Über

die Höhe der Trockensubstanzmenge

bei der

Zusammensetzung der Futterrationen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde der hohen philosophischen Fakultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Alfred Graf Morstin
aus Plawowice (Russisch-Polen).

Halle 1905.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548112_0177

Zweck der rationellen Viehhaltung ist, die in der eigenen Wirtschaft gewonnenen Erzeugnisse, wie Heu, Stroh und Hackfrüchte in teuerere Produkte umzuwandeln (Milch, Butter, Fleisch). Um die genannten voluminösen Futtermittel möglichst umfangreich zu verwerten, ist es nun in gewöhnlichen Erntejahren zweckmäßig, Rationen mit hohen Trockensubstanzmengen aufzustellen und zur Ergänzung von Protein möglichst wenig Kraftfutter vom Markte zu beziehen. In Mißerntejahren aber wäre es erwünscht, die Trockensubstanzmenge in den Rationen ermäßigen zu können.

Die Möglichkeit, sich in bezug auf Trockensubstanzmenge des Futters in weiteren Grenzen zu bewegen, ist von großer praktischer Bedeutung, weil wir auf Grund derselben imstande sind, in Zeiten der Futternot die Menge des voluminösen Futters zu reduzieren, während wir in Zeiten, wo wir eine reichere Ernte haben, besser den Futtervorrat ausnutzen können.

In Mißerntezeiten steigen die Preise des Rauhfutters besonders, und um die Ration auf der Höhe der Trockensubstanzmenge erhalten zu können, müßte man entweder den Viehstand vermindern oder es müßte das Rauhfutter zu abnorm hohem Preise zugekauft werden, was in beiden Fällen für die Wirtschaft verlustbringend wäre.

von Lingenthal[1], Groß-Kmehlen, und Grouven haben den Grundsatz ausgesprochen, daß bei der Aufstellung der Ration nicht nur das Nährstoffverhältnis, also die zugemessene Menge von wirklich verdaulichem Protein und wirklich verdaulichen assimilationsfähigen stickstofffreien Extraktstoffen, sondern auch wegen des Verlaufes der Verdauung in hohem Maße der Gehalt der Trockensubstanzmenge im Futter in Betracht kommt. Beide Autoren fordern für Milchvieh pro Tagesration und 1000 Pfd. Lebendgewicht 27 Pfd. Trockensubstanz.

Diese Anschauung wurde auch meistens durch spätere Autoren vertreten.

Hier ist noch Emil Wolf zu erwähnen, der empfahl, statt der Trockensubstanzmenge den Gehalt an organischer Substanz in der Ration zu berücksichtigen. Er gibt an, daß für eine Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht 24 Pfd. organischer Substanz zureichend ist. Diese Anschauung ist als unrichtig anzusehen, weil bei der Fütterung auch anorganische Teile und Mineralstoffe in Betracht kommen. Den Beweis, wie sehr sich die Verdauungsorgane des Rindes zum Aufnehmen der großen Menge der Trockensubstanz akkommodieren, liefern aber die interessanten Versuche, die Gustav Kühn[1] in Möckern mit einer Milchkuh durchführte.

[1] Erwähnt in Fühlings landwirtschaftliche Zeitung, Jahrg. 1904, S. 669.

Die Kuh, welcher dabei Rotklee ad libitum verabreicht wurde, nahm in dem verzehrten Futter täglich bis 33,9 Pfd. Trockensubstanz auf. Diese außerordentlich große Menge Trockensubstanz ist bei der Winterfütterung schwer zu erreichen, da die Tiere das Grünfutter viel besser als das Rauhfutter fressen.

Henneberg und Stohmann fanden andererseits, daß ausgewachsene ruhende Ochsen bei Erhaltungsfutter mit 14,7 Pfd. Trockensubstanz sich in bester Konstitution zu erhalten vermochten.

Aus diesen zwei Versuchen einerseits von Gustav Kühn, andererseits von Henneberg und Stohmann sehen wir, daß die Verdauungsorgane der Tiere sich sehr abweichenden Futtermengen anzupassen vermögen. Mit dieser Frage hat sich von neueren Forschern Julius Kühn beschäftigt. Abgesehen davon, daß er immer in seinen Vorlesungen über Tierzuchtlehre betont hat, daß man mit der Trockensubstanzmenge variieren kann, schreibt er in seinem Buche „Zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes“[1] folgendes:

„Wir fanden, daß die eigentümliche Beschaffenheit des Verdauungskanals die Aufnahme eines sehr wechselnden Quantums von Nahrung ohne erheblichen Nachteil ermöglicht, sofern nur die Übergänge nicht zu schroff erfolgen, daß demgemäß das Trockengewicht des Futters bei dem Rinde unbedenklich schwanken könne zwischen 15 bis 33,5 kg auf 1000 Pfd. Lebendgewicht. Das Mittel zwischen beiden Extremen (die noch keineswegs die äußersten Grenzen sind) ist annähernd 25 kg oder 1/40 des Lebendgewichts.“

Außerdem hat Julius Kühn[2] im Jahre 1897 in der Fühlingschen Zeitung einen Artikel veröffentlicht, in welchem er dieselbe Meinung hinsichtlich dieser Frage äußert.

Die Futterberechnungen, schreibt J. Kühn, werden wesentlich vereinfacht, wenn man nicht um eine bestimmte Trockensubstanzzahl zu sorgen, sondern nur im Auge zu behalten hat, daß die für das produzierende Tier noch zulässigen Grenzen von etwa 33,5 Pfd. nach oben und 18 Pfd. nach unten nicht überschritten werden. Dann ist man weit unbeschränkter und kann lediglich mit Rücksicht auf zweckmäßige Zusammensetzung der Ration bezüglich der einzelnen Nährstoffe die Futtermittel wählen, was immer für ein Trockensubstanzgehalt sich dabei ergeben mag, wenn er nur innerhalb jener äußersten Grenzwerte bleibt. — Meistens wird man aber an diese Grenzwerte nicht heranreichen, sondern sich nur zwischen 20 bis 30 Pfd. pro Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht bewegen.

J. Kühn betont nun, daß der Variierung der Trockensubstanzmenge ein ziemlich weiter Spielraum gelassen werden kann, vorausgesetzt, daß sie nicht zu schroff ist. Bei schroffem Übergange würde die Ausnutzung des Futters sowohl, wie auch der Gesundheitszustand der Tiere benachteiligt und geschädigt werden. Es könnten eigenartige Verdauungsstörungen eintreten.

---

[1] J. Kühn, Zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes, XI. Aufl., S. 127, Dresden 1897.
[2] Fühlings landwirtschaftliche Zeitung, Jahrg. 1897, S. 71.

Diese Auffassung wird auch durch zwei bekannte Autoren auf dem Gebiete der Diätetik, Haubner[1] und Dammann[2], vertreten, und zwar gibt Haubner in seinem Werke „Landwirtschaftliche Tierheilkunde“ als Ursache des Magen- und Darmkatarrhs wie auch der schlechten Verdauung den plötzlichen Wechsel des Futters an.

Dammann vertritt in seinem Werke „Die Gesundheit der Haussäugetiere“, III. Aufl., S. 81 in dieser Hinsicht die gleiche Ansicht. „Bei aller Anerkennung der Vorteile eines gelegentlichen Futterwechsels muß doch immer daran festgehalten werden, daß er nicht schroff erfolge; gilt das schon, wenn nur ein Bestandteil der bisherigen Ration durch einen anderen ersetzt werden soll, so Rüben durch Kartoffeln oder Rapskuchen durch Palmkuchen, so beansprucht es um so schärfere Betonung, wenn es sich um den Übergang von leicht- zu schwerverdaulichem, von voluminösem zu konzentriertem, von trockenem zu grünem Futter und in der Hauptsache auch um die entgegengesetzten Fälle handelt.“

„Will man wirtschaftliche und hygienische Nachteile vermeiden, so ist es unerläßlich, diesen Übergang ganz allmählich durch Substituieren einer nach und nach zu steigernden Menge des neuen Futters im Laufe von 10 bis 14 Tagen oder womöglich noch langsamer zu bewirken.“

Mit dieser interessanten und zugleich auch praktisch wichtigen Frage habe ich mich in der vorliegenden Arbeit beschäftigt, und gestatte ich mir an dieser Stelle Sr. Exzellenz, dem Wirklichen Geheimen Rat Herrn Prof. Dr. Julius Kühn für sein liebenswürdiges Entgegenkommen und für seine freundliche Unterstützung im Laufe der Arbeit meinen gehorsamsten Dank auszusprechen.

Da nun die Frage, mit welcher ich mich hier beschäftige, bei Fütterung von Milchvieh ihre größte Bedeutung haben dürfte, so habe ich als zweckmäßig erachtet, Milchkühe als Objekte meiner Untersuchungen zu wählen, und zwar habe ich mir als Ziel dieser Arbeit vor Augen gestellt, folgende vier Punkte einer näheren Betrachtung zu unterziehen:

1. Feststellung des durch Milchvieh aufnehmbaren Maximums an Stroh mit Berücksichtigung der verschiedenen Zubereitungsarten desselben.

2. Konstatierung eines vorteilhaften oder nachteiligen Einflusses auf die Milch- und Fettproduktion bei dem allmählichen Steigern beziehungsweise Verringern der Trockensubstanzmenge in der Futterration.

3. Klarlegung des eventuellen Einflusses eines schroffen Überganges von voluminöser zu konzentrierter Fütterung, d. h. von der größeren Trockensubstanzmenge zur geringeren und umgekehrt, auf die Milch- und Fettproduktion, Verdauung und den Gesundheitszustand der Tiere.

---

[1] Haubner, Landwirtschaftliche Tierheilkunde, XII. Aufl., S. 41, Berlin 1898.

[2] Dammann, Die Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere, III. Aufl., S. 81, Berlin 1892.

4. Feststellung der möglichst großen Gaben der Trockensubstanzmenge mit Berücksichtigung

a) der Rassen,

b) des Laktationszustandes der Kühe.

Die anfangs zu den Versuchen verwendeten zwei Kühe zeigten sich als nicht ausreichend, und so mußte ich noch weitere vier heranziehen. Die mir vom landwirtschaftlichen Institut zur Verfügung gestellten Kühe waren folgende:

Nr. 698. Prättigauer Rasse, von Farbe grau, wurde am 8. Februar 1900 hochtragend gekauft, kalbte zuletzt am 20. Dezember 1903.

Nr. 699. Prättigauer Rasse, Tochter von 698, von Farbe grau, wurde am 12. Februar 1900 geboren, kalbte zuletzt am 6. Oktober 1903.

Beide Kühe befanden sich also zu Beginn des Versuches im Februar in gutem Laktationszustande.

Nr. 807. Breitenburger Rasse, von Farbe rot, wurde am 1. April 1904 gekauft.

Nr. 808. Breitenburger Rasse, von Farbe rot, wurde am 1. April 1904 gekauft.

Nr. 809. Elbmarsch-Rasse, von Farbe rot, wurde am 1. April 1904 gekauft.

Nr. 810. Elbmarsch-Rasse, von Farbe rot, wurde am 1. April 1904 gekauft.

Die letzteren vier Kühe befanden sich erst kurz nach dem Kalben, ihr durchschnittlicher Milchertrag betrug täglich bis 15 kg.

Um einen festen Ausgangspunkt zu gewinnen und die Laktationszustände zu konstatieren, sollte eine Vorperiode für beide Kühe eingerichtet werden. Für diese Vorperiode diente das vorherige Institutsfutter mit einer Trockensubstanzmenge von 26 Pfd. auf 1000 Pfd. Lebendgewicht. Dieser Vorperiode sollten dann vier Perioden, jede von 14 Tagen mit 7 Tagen Vorfütterung, folgen. Die Vorfütterung sollte dazu dienen, die Wirkung der früheren Fütterung auszugleichen.

Nur bei schroffem Übergange sollte die siebentägige Zwischenperiode nicht eingerichtet werden, da wir eben den Einfluß dieses schnellen Überganges auf die Milchsekretion prüfen wollten. Um jedoch die natürliche Abnahme der Milchmenge gemäß der fortschreitenden Laktation feststellen zu können, sollte auch nach Beendigung der vier Versuchsperioden noch eine Nachperiode eingerichtet werden, in welcher dasselbe Futter wie in der Vorperiode verabreicht wurde.

Was die Zubereitung des Futters anbelangt, so war sie mit Ausnahme des ersten Teiles der ersten Periode fast immer dieselbe. Das Futter wurde einzeln für jede Kuh jeden Tag abgewogen und jedesmal auf 24 Stunden vorbereitet. Die Hälfte des Strohes wurde als Häcksel mit Kartoffeln und Kraftfutter gemischt, die andere Hälfte wurde lang den Tieren vorgelegt. Das Heu wurde nur lang verfüttert. — Es wurde dreimal am Tage gefüttert, um 4 Uhr morgens, 11 Uhr vormittags und 4 Uhr abends. Die Ration enthielt pro Tag auf 1000 Pfd. Lebendgewicht 30 g Salz. Die kalte Tränke war den Kühen ad libitum verabreicht, sie bestand aus Leitungswasser. Während der ganzen Dauer des Versuches wurden die Kühe vormittags 10 Uhr gewogen, weil das

Lebendgewicht erfahrungsgemäß zu dieser Zeit die geringsten Schwankungen aufweist. Täglich wurden die Kühe zweimal während des ganzen Versuches frühmorgens 4½ Uhr und abends 4½ Uhr, fast immer von denselben Personen, gemolken. Die hierbei jedesmal gewonnene Milch wurde nach dem Abwiegen gründlich durchmischt und ein bestimmter Teil zur Untersuchung genommen, die Abendmilchprobe wurde in einen kalten Raum gestellt. Zur Analyse wurde die Milch auf 15° C abgekühlt, eventuell erwärmt, und dann jedesmal auf Fettgehalt geprüft. Außerdem wurde jeden Tag das spezifische Gewicht festgestellt, zweimal in der Woche wurde die Milch auf Stickstoff- und Aschegehalt geprüft. — Die Trockensubstanz wurde nach den Fleischmannschen Formeln berechnet. Die Fettbestimmung der Milch geschah mittelst des Gerberschen Apparates.

Die Stickstoffbestimmung wurde nach Kjeldahl durch Verbrennen mit Schwefelsäure vorgenommen.

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Milch diente das Laktodensimeter nach Soxhlet.

Die Futteranalyse wurde von mir im Laboratorium des landwirtschaftlichen Institutes durchgeführt.

Um einen Einblick in die Verdauungstätigkeit der Tiere zu bekommen, habe ich die Exkremente ebenfalls analysiert. Es wurden jedesmal gegen Ende der Vor- und Hauptfütterungsperioden an zwei aufeinander folgenden Tagen die Exkremente gesammelt, und zwar geschah dies nicht durch eine selbsttätige Vorrichtung, wie es Hagemann gemacht hat (Thiels landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. XXIII, S. 283), sondern jede einzelne Entleerung wurde von der damit beauftragten Person aufgefangen. — Was diese Methode anbelangt, so dürfte sie meiner Ansicht nach, falls von der damit beauftragten Person sorgfältig durchgeführt, sich am besten bewähren.

Beim Auffangen des Kotes traten keine Verluste ein, nur beim Harne kamen jedesmal kleine Verluste vor, die sich bei dem unruhigen Liegen oder Stehen der Tiere oft nicht umgehen ließen.

Bei Hammeln ist natürlich die Methode von Prof. Paul Holdefleiß[1] mit Beutel und Harntrichter genauer und besser, bei Kühen aber, wo immer der Gebrauch des Beutels mehr kompliziert ist, ist die Methode, die ich benutzt habe, sehr empfehlenswert.

Zur Vermeidung von Ammoniakverlusten wurde in die zum Ansammeln des Harnes bestimmten Flaschen etwas Schwefelsäure gegossen. Der Harn wurde nur auf seinen Stickstoffgehalt analysiert. Der frische Kot wurde nach dem Wiegen gut durchgemischt und eine Durchschnittsprobe von 400 g genommen. Diese wurde mit 100 ccm 5%iger Weinsäure in Wasser gelöst versetzt, die sich nach Versuchen von Pfeiffer am besten zur Bindung des Ammoniaks in den trocknenden Exkrementen bewährt hat. Der Kot wurde getrocknet, fein gemahlen, und die Proben der beiden Tage wurden gemischt. Von dieser Gesamtprobe wurden Trockensubstanz, Asche, die fettartigen Bestandteile,

[1] Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle, herausgegeben von Julius Kühn, Heft 12, S. 52, Dresden 1895.

Protein und Rohfaser bestimmt und aus ihnen die stickstofffreien Extraktstoffe berechnet. Die Kühe befanden sich immer unter ärztlicher Kontrolle, wurden aber bei den schroffen Übergängen noch ganz speziell untersucht.

Es wurden im Laufe des ganzen Versuches folgende Futtermittel verabreicht:

Luzerneheu,
Gerstenstroh,
Kartoffeln,
Palmkernmehl,
Erdnußmehl,
Weizenkleie,
Roggenmehl.

Die prozentische Zusammensetzung dieser verabreichten Futtermittel nach der von mir ausgeführten Analyse ist aus Tabelle I zu ersehen, während Tabelle II die Verdauungskoeffizienten (nach Julius Kühns Mittelzahlen) der Futterbestandteile zeigt.

Tabelle I.

Prozentische Zusammensetzung.

Art des Futters	Trockensubstanz	Proteinstoffe	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Gerstenstroh	93,83	4,35	1,90	33,89	46,39	7,30
Kartoffeln	23,40	2,68	0,14	18,68	0,68	1,22
Palmkernmehl . . .	85,69	19,62	7,61	36,95	16,71	4,80
Erdnußmehl	86,92	44,38	8,33	11,79	16,40	6,02
Weizenkleie	83,28	15,15	4,31	48,72	9,64	5,46
Roggenmehl	85,20	15,58	2,50	62,73	2,23	2,16
Luzerneheu	92,00	16,75	2,90	30,59	31,56	10,20

Tabelle II.

Verdauungskoeffizienten und Gehalt an Nichteiweiß nach J. Kühns Mittelzahlen.

Art des Futters	Rohprotein	Amide (Nichteiweiß)	Stickstofffreie Extraktstoffe	Fettstoffe	Rohfaser
Luzerneheu	74	28,9	66	39	43
Gerstenstroh	20	—	54	41	52
Kartoffeln	65	43,4	93	100	60
Palmkernmehl	95	2,8	94	95	82
Erdnußmehl	91	7,0	92	89	24
Weizenkleie	75	11,7	70	50	37
Roggenmehl	100	—	100	100	100

Jetzt komme ich zur Beschreibung der einzelnen Perioden. Zur Vereinfachung sind bei den weiteren Ausführungen Kuh Nr. 698 mit I und Kuh Nr. 699 mit II bezeichnet.

Als Futter der Vorperiode behielt ich das bisherige Institutsfutter bei. Nur wurde es für jede Kuh einzeln abgewogen. Da die bisher gefütterten Rüben zu den Versuchen nicht ausreichen konnten, so habe ich anstatt Rüben Kartoffeln verabreicht.

In der Vorperiode handelte es sich darum, die Milchergiebigkeit zu konstatieren; sie dauerte vom 18. Februar 5 Uhr früh bis 11. März 5 Uhr früh.

Die verabreichten Nährstoffe waren folgende:

Tabelle III.

Futterration für Kuh I pro 1200 Pfund.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
9,6 Pfd. Luzerneheu . . .	8,8320	1,6080	0,2784	2,9366	3,0297
14,4 Pfd. Gerstenstroh . .	13,5201	0,6264	0,2736	4,8888	6,6801
24 Pfd. Kartoffeln . . .	5,6160	0,6430	0,0336	4,4832	0,0952
0,6 Pfd. Palmkernmehl .	0,5141	0,1177	0,0456	0,2277	0,1002
Grundfutter	28,4822	2,9957	0,6312	12,5363	9,9051
3 Pfd. Erdnußmehl . . .	2,6076	1,3314	0,2449	0,3537	0,4920
1,2 Pfd. Weizenkleie . .	0,9936	0,1818	0,0517	0,5846	0,1156
Summa	32,0834	4,5089	0,9278	13,4746	10,5127

Tabelle IV.

Futterration für Kuh II pro 1000 Pfund.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Extraktstoffe
8 Pfd. Luzerneheu . . .	7,3600	1,3400	0,2320	2,5248	2,4472
12 Pfd. Gerstenstroh . .	11,2668	0,5220	0,2280	5,5668	4,0740
20 Pfd. Kartoffeln . . .	4,6800	0,5360	0,0280	0,1360	3,7360
0,5 Pfd. Palmkernmehl .	0,4284	0,0981	0,0380	0,0835	0,1897
Grundfutter	23,7352	2,4961	0,5260	8,3111	10,4469
2,5 Pfd. Erdnußmehl . .	2,1730	1,1200	0,2082	0,4100	0,2947
1 Pfd. Weizenkleie . . .	0,8328	0,1515	0,0431	0,0964	0,4872
Summa	26,7410	3,7676	0,7773	8,8175	11,2288

Tabelle V.

Ration für beide Kühe pro 1000 Pfund, umgerechnet mit Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten nach J. Kühns Mittelzahlen.

Art des Futters	Trockensubstanz	Verdauliche Nhaltige Stoffe	Nicht-Protein	Wirklich verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser	Nährstoffverhältnis
8 Pfd. Luzerneheu . .	7,3600	0,9992	0,3783	0,6209	0,0732	1,5620	1,1356	—
12 Pfd. Gerstenstroh .	11,2668	0,1015	—	0,1015	0,0934	2,2177	3,8908	—
20 Pfd. Kartoffeln . .	4,6800	0,3484	0,2354	0,1130	0,0280	0,4744	0,0816	—
0,5 Pfd. Palmkernmehl	0,4284	0,0932	0,0026	0,0906	0,0353	0,1726	0,0695	—
Grundfutter	23,7352	—	0,6163	0,9260	0,2299	7,4267	5,1775	—
2,5 Pfd. Erdnußmehl .	2,1730	1,1092	0,0776	0,9317	0,1869	0,3086	0,3749	—
1 Pfd. Weizenkleie .	0,8328	0,1011	0,0116	0,0944	0,0349	0,3764	0,0259	—
Summa	26,7410	—	0,7055	1,9521	0,4517	8,1117	5,5783	1 : 7,27
80 % der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	—	4,3026	—	—
Dazu Nichtprotein . .	—	—	—	—	—	0,7055	—	—
Sonach wirksame Bestandteile	26,7410	—	—	1,9521	0,4517	13,1198	—	—

Die Menge der produzierten Milch für Kuh I, ihr relativer und absoluter Fettgehalt, ihre Trockensubstanz, sowie ihr spezifisches Gewicht sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle VI.

Datum	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Trockensubstanz
18. Februar morgens . .	5,4	3,5	189	1,0315	12,2195
18. „ abends . . .	5,2	3,5	182	1,0310	12,2128
19. „ morgens . .	4,8	3,6	172	1,0305	12,2070
19. „ abends . . .	4,8	3,5	168	1,0320	12,4603
20. „ morgens . .	5,4	3,3	178	1,0325	12,3283
20. „ abends . . .	5,3	3,4	180	1,0315	12,0995
21. „ morgens . .	5,6	3,4	190	1,0305	11,9670
21. „ abends . . .	5,2	3,2	166	1,0320	12,1063

Datum	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Trockensubstanz
22. Februar morgens . .	5,5	3,2	176	1,0310	11,8528
22. „ abends . . .	5,2	3,2	166	1,0310	11,8528
23. „ morgens . .	5,8	3,4	197	1,0315	12,0995
23. „ abends . . .	5,4	3,2	172	1,0315	11,8595
24. „ morgens . .	5,5	3,6	198	1,0325	12,7283
24. „ abends . . .	5,0	3,6	180	1,0320	12,5863
25. „ morgens . .	5,5	3,4	187	1,0310	12,0928
25. „ abends . . .	5,2	3,5	182	1,0320	12,4663
26. „ morgens . .	5,4	3,4	183	1,0310	12,0928
26. „ abends . . .	5,2	3,5	182	1,0310	12,2328
27. „ morgens . .	5,6	3,5	196	1,0310	12,2328
27. „ abends . . .	5,4	3,4	183	1,0320	12,3463
28. „ morgens . .	5,4	3,5	189	1,0320	12,4663
28. „ abends . . .	5,0	3,5	175	1,0320	12,4663
1. März morgens . . .	5,6	3,5	196	1,0310	12,2328
1. „ abends	5,2	3,4	176	1,0330	12,0928
2. „ morgens . . .	5,2	3,6	187	1,0315	12,3395
2. „ abends	5,0	3,5	175	1,0320	12,4663
3. „ morgens . . .	5,4	3,4	183	1,0315	12,0990
3. „ abends	5,2	3,5	182	1,0315	12,2195
4. „ morgens . . .	5,5	3,4	187	1,0315	12,0990
4. „ abends	5,0	3,5	175	1,0325	12,5883
5. „ morgens . . .	5,2	3,6	187	1,0320	12,5863
5. „ abends	5,0	3,4	170	1,0320	12,3463
6. „ morgens . . .	5,2	3,4	176	1,0315	12,0995
6. „ abends	5,0	3,5	175	1,0310	12,2128
7. „ morgens . . .	5,1	3,4	173	1,0320	12,5863
7. „ abends	5,0	3,4	170	1,0320	12,5863
8. „ morgens . . .	5,2	3,4	176	1,0320	12,3463
8. „ abends	5,0	3,5	175	1,0320	12,4663
9. „ morgens . . .	5,4	3,5	189	1,0320	12,4663
9. „ abends	5,2	3,6	187	1,0320	12,5803
10. „ morgens . . .	5,6	3,5	196	1,0320	12,4663
10. „ abends	5,2	3,6	187	1,0320	12,5803
11. „ morgens . . .	5,2	3,5	182	1,0320	12,4663
11. „ abends	5,0	3,5	175	1,0320	12,4663
Mittel	5,25	3,45	180,9	1,0316	12,3018

Die tägliche Milchmenge und Fettmenge, sowie die durchschnittlichen Fettprozente, das spezifische Gewicht und die Trockensubstanz der Milch zeigt uns Tabelle VII.

Tabelle VII.

Datum	Milchmenge in kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Trocken-substanz
18. Februar	10,6	3,5	371	1,03125	12,21615
19. „	9,6	3,55	340	1,03125	12,33865
20. „	10,7	3,35	358	1,0320	12,1689
21. „	10,8	3,3	356	1,03125	12,03665
22. „	10,7	3,2	342	1,0310	11,8528
23. „	11,2	3,3	369	1,0315	11,9795
24. „	10,5	3,6	378	1,03225	12,6573
25. „	10,7	3,45	369	1,0315	12,27955
26. „	10,6	3,45	365	1,0310	12,1628
27. „	11,0	3,45	379	1,0315	12,28955
28. „	10,4	3,5	364	1,0320	12,4663
1. März	10,8	3,45	372	1,03175	12,1628
2. „	10,2	3,55	362	1,0315	12,4029
3. „	10,6	3,45	365	1,0325	12,15925
4. „	10,5	3,45	362	1,0320	12,34365
5. „	10,2	3,5	357	1,03125	12,4663
6. „	10,2	3,45	351	1,0320	12,15615
7. „	10,1	3,4	343	1,0320	12,5863
8. „	10,2	3,45	351	1,0320	12,4063
9. „	10,6	3,55	376	1,0320	12,5233
10. „	10,8	3,55	383	1,0320	12,5233
11. „	10,2	3,5	357	1,0320	12,4603
Mittel	10,5	3,45	361,8	1,0316	12,3018

Die Ergebnisse für Kuh II zeigen uns Tabelle VIII und IX.

Tabelle VIII.

Datum	Milchmenge kg	Fett %	Futtermenge g	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Trocken-substanz
18. Februar morgens . .	4,0	3,4	136	1,0310	12,0928
18. „ abends . . .	4,0	3,4	136	1,0310	12,0928
19. „ morgens . .	4,1	3,4	139	1,0315	12,0995
19. „ abends . . .	3,9	3,4	132	1,0315	12,0995
20. „ morgens . .	4,1	3,6	147	1,0315	12,3395
20. „ abends . . .	4,1	3,6	147	1,0315	12,3395

Datum	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Trockensubstanz
21. Februar morgens . .	4,3	3,5	150	1,0315	12,2795
21. „ abends . . .	3,9	3,8	148	1,0315	12,5795
22. „ morgens . .	4,4	3,6	158	1,0325	12,7083
22. „ abends . . .	4,3	3,5	150	1,0320	12,4663
23. „ morgens . .	4,3	3,8	163	1,0315	12,5795
23. „ abends . . .	4,1	3,8	155	1,0310	12,5728
24. „ morgens . .	4,2	3,6	151	1,0310	12,3328
24. „ abends . . .	3,9	3,8	148	1,0325	12,3483
25. „ morgens . .	4,3	3,8	163	1,0315	12,5795
25. „ abends . . .	3,8	3,4	129	1,0325	12,4683
26. „ morgens . .	4,4	3,7	162	1,0315	12,7063
26. „ abends . . .	4,0	3,7	148	1,0325	12,8283
27. „ morgens . .	4,2	3,7	155	1,0320	12,7063
27. „ abends . . .	3,2	3,6	114	1,0310	12,3328
28. „ morgens . .	4,2	3,7	155	1,0320	12,7063
28. „ abends . . .	3,2	3,7	118	1,0315	12,4595
1. März morgens . . .	4,2	3,8	159	1,0320	12,8263
1. „ abends . . .	3,8	3,8	144	1,0310	12,5728
2. „ morgens . . .	4,0	3,9	156	1,0320	12,9463
2. „ abends . . .	3,8	3,9	148	1,0320	12,9463
3. „ morgens . . .	4,2	3,8	159	1,0310	12,5728
3. „ abends . . .	4,1	3,8	155	1,0305	12,4470
4. „ morgens . . .	3,9	3,7	144	1,0315	12,4595
4. „ abends . . .	3,9	3,7	144	1,0315	12,4595
5. „ morgens . . .	4,4	3,7	162	1,0315	12,4595
5. „ abends . . .	4,0	3,7	148	1,0315	12,4595
6. „ morgens . . .	4,1	3,7	151	1,0315	12,4595
6. „ abends . . .	3,9	3,7	144	1,0310	12,4520
7. „ morgens . . .	4,3	3,7	159	1,0310	12,4520
7. „ abends . . .	4,1	3,8	151	1,0310	12,4520
8. „ morgens . . .	3,9	3,8	148	1,0310	12,5795
8. „ abends . . .	4,4	3,9	167	1,0310	12,5795
9. „ morgens . . .	4,5	4,0	175	1,0315	12,5795
9. „ abends . . .	3,8	3,6	152	1,0310	12,8128
10. „ morgens . . .	4,1	3,7	147	1,0315	12,3395
10. „ abends . . .	4,5	3,7	166	1,0315	12,4595
11. „ morgens . . .	4,0	3,8	152	1,0320	12,8263
11. „ abends . . .	4,4	3,8	167	1,0315	12,5795
Mittel	4,07	3,39	149	1,0315	12,5127

Tabelle IX.

Datum	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Trockensubstanz
18. Februar	8,0	3,4	272	1,0310	12,0928
19. „	8,0	3,4	271	1,0315	12,0995
20. „	8,2	3,6	294	1,0315	12,3395
21. „	8,2	3,65	298	1,0315	12,4295
22. „	8,7	3,55	308	1,03225	12,5873
23. „	8,4	3,8	318	1,03125	12,5761
24. „	8,1	3,7	299	1,03175	12,3405
25. „	8,1	3,6	292	1,0320	12,5239
26. „	8,4	3,7	310	1,0320	12,7673
27. „	7,4	3,65	269	1,0315	12,5195
28. „	7,4	3,7	273	1,03175	12,5829
1. März	8,0	3,8	303	1,0315	12,6995
2. „	7,8	3,9	304	1,0320	12,9463
3. „	8,3	3,8	314	1,03075	12,5099
4. „	7,8	3,7	288	1,0315	12,4595
5. „	8,4	3,7	310	1,0315	12,4595
6. „	8,0	3,7	295	1,03125	12,4557
7. „	8,4	3,7	314	1,0310	12,4520
8. „	8,3	3,8	315	1,0310	12,5795
9. „	8,3	3,95	327	1,03125	12,7561
10. „	8,6	3,65	313	1,0315	12,3995
11. „	8,4	3,8	319	1,03175	12,7029
Mittel	8,14	3,59	298	1,0315	12,5127

Die Menge des produzierten Harnes, dessen prozentischer und absoluter Gehalt an Stickstoff stellt sich wie folgt:

Kuh I.

Datum	Harnmenge	Stickstoff im Harn	Stickstoff in Pfund
9. März	50,6 Pfd.	0,634 %	0,320
10. „	61,5 „	0,611 „	0,376

Kuh II.

Datum	Harnmenge	Stickstoff im Harn	Stickstoff in Pfund
9. März	29,2 Pfd.	0,456 %	0,133
10. „	24,7 „	0,690 „	0,170

Die Menge des ausgeschiedenen Kotes stellt sich folgendermaßen:

Kuh I.			Kuh II.		
Datum	frisch	lufttrocken	Datum	frisch	lufttrocken
9. März	61,8 Pfd.	10,4 Pfd.	9. März	41,8 Pfd.	6,9 Pfd.
10. „	55 „	9,2 „	10. „	49,8 „	8,4 „

Von 400 g frischen Kotes wurde nach dem Trocknen bei Kuh I 67,12 g, bei Kuh II 67,25 g erhalten.

Der ausgeschiedene Kot enthält bei Kuh I im Mittel 16,78 % lufttrockene Substanz, bei Kuh II 16,70 %, wobei noch 1,25 % auf die zugegebene Weinsäure kommen.

Die mittlere Zusammensetzung der lufttrockenen Substanz war folgende:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	90,50 %	90,73 %
Asche	13,50 „	13,90 „
Fett (Ätherextrakt)	2,94 „	3,00 „
Protein	11,93 „	13,62 „
Stickstofffreie Extraktstoffe .	32,79 „	31,95 „
Rohfaser	29,34 „	28,26 „

Auf 100 Teile lufttrockener Substanz kommen bei Kuh I 7,45 Teile Weinsäure, bei Kuh II 7,49. Um so viel sind die Prozentzahlen der absoluten Trockensubstanz, sowie der stickstofffreien Extraktstoffe zu vermindern, um den wirklichen Gehalt der lufttrockenen Substanz an eigentlichen Kotbestandteilen zu erhalten.

Es ergibt sich dann in 100 Teilen lufttrockener Substanz

	bei Kuh I	Kuh II
Kot-Trockensubstanz	83,05	83,24
„ Asche	13,50	13,90
„ Fett	2,94	3,00
„ Protein	11,93	13,62
„ Stickstofffreie Extraktstoffe .	25,34	24,46
„ Rohfaser	29,34	28,26

Die Menge der resorbierten Stoffe ist berechnet bei Kuh I in Tabelle X, bei Kuh II in Tabelle XI.

Tabelle X.

Kuh I.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Fett	N-freie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	32,0834	4,5089	0,9278	13,4746	10,5127
58,4 Pfd. frischer oder 9,8 lufttrockener Kot	8,1389	1,1691	0,2881	2,4833	2,8753
Folglich wurde verdaut	23,9445	3,3398	0,6397	10,9913	7,6374
oder in Prozenten	74,63	74,07	68,95	81,57	72,65

Tabelle XI.

Kuh II.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Fett	N freie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verdaut	26,7410	3,7676	0,7773	11,2288	8,8175
45,8 Pfd. frischer oder 7,65 lufttrockener Kot	6,3679	1,0419	0,2295	1,8712	2,1619
Folglich wurde verdaut	20,3731	2,7257	0,5478	9,3576	6,6556
oder in Prozenten	76,19	72,35	70,49	83,34	75,48

Was das Lebendgewicht anbetrifft, so gestaltete es sich folgendermaßen:

Kuh I.		Kuh II.	
18. Februar	608 kg	18. Februar	504 kg
11. März	604 „	11. März	507 „

Den 12. März begann der I. Teil der ersten Periode.

Erste Periode.

I. Teil.

Im I. Teile mußte ich lediglich den einen Zweck ins Auge fassen, zu erfahren, bis zu welchen Mengen in der Verfütterung des Strohes man hinaufgehen könne, und ob Zubereitungsmethoden irgend einen Einfluß hätten. Die Ration enthielt für die eine Kuh pro 1000 Pfd. Lebendgewicht 13 Pfd. Gerstenstroh, für die zweite 11 Pfd. (siehe Tabellen XII, XIII, XIV, XV). Es wurde den Tieren das Stroh in verschiedener Art verabreicht, lang und als Häcksel, zur Hälfte als Häcksel und zur Hälfte lang, trocken und mit kaltem Wasser sowie auch mit heißem Wasser aufgebrüht. Es war jedoch nicht möglich, die Tiere zur Aufnahme von mehr als 8 Pfd. zu bringen. Die Futterreste wurden täglich gesammelt und abgewogen. Aus Mangel an Raum konnte ich leider Versuche mit Einsäueren, welche Zubereitungsmethode die Freßlust der Tiere wesentlich steigern kann, wie ich bereits bei mir zu Hause zu erfahren Gelegenheit hatte, nicht durchführen. Es war sehr interessant, zu sehen, wie die Kühe sich weigerten das Stroh zu fressen.

Als ich ihnen zwei Tage lang nur Stroh mit ganz wenig Kraftfutter und Kartoffeln verabreichte, brüllten sie vor Hunger, wollten aber trotzdem das Stroh nicht

fressen. Henneberg und Stohmann konnten bei einer Gabe von 10 kg Stroh pro Tag für ein Tier bei einer Zulage von Ölkuchen die Tiere auf ihrem Gewichte erhalten. Jetzt ist das in Deutschland unmöglich, woran die gegenwärtige Verschlechterung des Strohes sowie die jetzige ganz andere Erziehung der Tiere die Schuld trägt.

Die Verdaulichkeit des Strohes, d. h. der organischen Substanz, die früher um 52% herum schwankte, beträgt jetzt nicht mehr als 36—46%. Das Verdauungssystem der Wiederkäuer ist nicht fähig, so viel schlechtverdauliche organische Substanz zu vertragen, und deshalb ist es jetzt unmöglich, eine Ration von 10 kg täglich zu verfüttern. — Dieselbe Meinung äußert in seiner Arbeit Dr. Altmannsberger[1] folgendermaßen:

„Die Vorfütterung erstreckte sich von Anfang März bis 21. Mai, da die Tiere an die großen Aufnahmen des Strohes gewöhnt werden mußten.

Die Bemühung durch Zubereitungsmethoden des Strohes die tägliche Aufnahme auf 800 g (20 Pfd. pro 1000 Pfd. Lebendgewicht) zu steigern, blieb erfolglos. Weder das Quetschen noch das Ansäuern des Strohhäcksels haben das Ziel erreicht.

Immerhin ist es aber gelungen, die Tiere zur Aufnahme von 600 g Roggenstroh (15 kg pro 1000 kg Lebendgewicht) zu bringen."

Diese Versuche waren mit Hammeln ausgeführt worden.

Die Ursachen, daß das Stroh sich so bedeutend verschlechtert hat, sind in der jetzigen intensiven Kultur der Gramineen zu suchen. Die züchterischen Bestrebungen, nur die Körnerfrucht auszubilden, die Hackkultur und die überaus stark verbreitete Anwendung von künstlichem Dünger, alle diese Momente waren äußerst danach angetan, einen sehr ungünstigen Einfluß auf den Futterwert des Strohes auszuüben.

Außer der schlechten Qualität des Strohes, welches uns zur Verfügung steht, ist meiner Ansicht nach noch ein Moment, das hier eine wichtige Rolle spielt: das der Erziehung des Rindviehes. — Die Bauernkühe in Rußland und auch noch in Polen, die den ganzen Winter nur Stroh bekommen, können von demselben viel größere Mengen vertragen als eine von Jugend auf an Kraftfutter gewöhnte Kuh. Ich habe zu Hause im Königreich Polen mit einer von einem Bauern gekauften Kuh, welche in gutem Laktationszustande sich befand, diesbezüglich Versuche angestellt. Abgesehen davon, daß das Stroh mehr durchwachsen ist als in Deutschland, fiel es mir nicht schwer, sie zum Aufnehmen von 15 Pfd. Stroh auf 1000 Pfd. Lebendgewicht zu bewegen.

Jedoch die vier Kühe, mit welchen ich die Versuche in Halle gemacht habe, wollten nicht mehr als 8 Pfd. auffressen, und somit gab ich bei der großen Menge Trockensubstanz (32,7 Pfd. pro 1000 Pfd. Lebendgewicht), die ich verabreichen mußte, nur 8 Pfd. Stroh.

[1] „Über den Nährwert des mit Natronlauge unter erhöhtem Drucke aufgeschlossenen Roggenstrohes" von Dr. Karl Altmannsberger. Inaug.-Dissert., Halle a. S., 1905.

Tabelle XII.

Die Ration umgerechnet pro 1000 Pfund Lebendgewicht für Kuh I enthaltend 11 Pfund Stroh.

	Trockensubstanz	Nicht-Protein	Wirklich verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
	26,1713	0,6141	2,0163	0,4211	9,4237	4,3278
80% der verdaulichen Rohfaser	—	—	—	—	3,9422	—
Nicht-Protein	—	—	—	—	0,6141	—
Summa der Nährstoffe . . .	26,1713	—	2,0163	0,4211	13,9800	—

Tabelle XIII.

Die Ration umgerechnet pro 1000 Pfund Lebendgewicht für Kuh II enthaltend 13 Pfund Stroh.

	Trockensubstanz	Nicht-Protein	Wirklich verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
	28,5645	0,7883	2,0526	0,4650	8,5848	5,9629
80% der verdaulichen Rohfaser	—	—	—	—	4,7703	—
Nicht-Protein	—	—	—	—	0,7883	—
Summa der Nährstoffe . . .	28,5644	—	2,0526	0,4650	14,1434	—

Am 9. April beendete ich den I. Teil meiner Untersuchung. Es wurde somit die Ration umgeändert und die Gabe des Strohes auf 8 Pfd. reduziert, und vom 15. April an wurde die Milch auf Fettgehalt, Stickstoff, Trockensubstanz, Asche und spezifisches Gewicht geprüft.

II. Teil.

Nach unserem Arbeitsplane sollte immer als Norm das bisherige Instituts-futter bleiben, welches pro 1000 Pfd. die Trockensubstanzmenge von 26,7410 besaß. Es sollte nun aber die eine Kuh 2 Pfd. Trockensubstanz mehr, die andere dagegen

2 Pfd. weniger erhalten. Bei beiden Kühen sollte aber dasselbe Nährstoffverhältnis bleiben; denn nur so ist der Einfluß der Trockensubstanzmenge zu ersehen.

Um die beiden Rationen auf das richtige Nährstoffverhältnis zu bringen, mußte ich mir zwei Futtermittel aussuchen, von denen das eine ein weiteres, das andere ein engeres Nährstoffverhältnis hat. In meinem speziellen Falle aber war ein solches Futtermittel notwendig, welches in nicht voluminöser Form ein sehr weites Verhältnis besitzt. Es stellte sich hier folgende Schwierigkeit heraus: Es mußte der Mangel an Nfreien Stoffen, der durch Herabsetzung des Rauhfutters in der Ration hervorgerufen wurde, ohne eine Erhöhung der Trockensubstanzmenge ersetzt werden.

Roggenmehl schien zu diesem Zwecke geeignet zu sein. Dies in der Praxis nicht ökonomische Futtermittel, gegenüber dem wir ja viel billigere stickstofffreie Futtermittel besitzen, wurde von mir hier zu wissenschaftlichem Zwecke akzeptiert. Übrigens sei hier erwähnt, daß das Roggenmehl sich als zu meinem Zwecke vorzüglich erwies; es schmeckte den Tieren sehr gut und wurde von ihnen mit großer Freßlust auch in großen Mengen aufgenommen.

Der II. Teil der ersten Periode begann den 9. April 5 Uhr morgens und dauerte bis 29. April 5 Uhr früh. Die Zeit vom 9. bis zum 15. April wurde als Vorversuch gerechnet, und erst von da an die Resultate zur Beurteilung herangezogen. Der Gehalt der Ration an Rohnährstoffen ist für Kuh I in Tabelle XIV, für Kuh II in Tabelle XV zusammengestellt.

Die Ration pro 1000 Pfd. Lebendgewicht umgerechnet mit Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten nach Julius Kühns Mittelzahlen ergibt uns für Kuh I Tabelle XVI, für Kuh II Tabelle XVII.

Tabelle XIV.

Ration für Kuh I.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
7,2 Pfd. Luzerneheu . . .	6,6240	1,2060	0,2088	2,2024	2,2723
7,2 Pfd. Gerstenstroh . .	6,7600	0,3132	0,1368	2,6234	3,3400
36 Pfd. Kartoffeln . . .	8,7840	0,9648	0,0504	6,7248	0,2438
0,6 Pfd. Palmkernmehl .	0,5141	0,1177	0,0456	0,2277	0,1002
Grundfutter	22,6821	2,6017	0,4416	11,7783	5,9663
2,2 Pfd. Erdnußmehl . .	1,9122	0,9763	0,1832	0,2594	0,3608
5,8 Pfd. Roggenmehl . .	4,9416	0,9036	0,1450	3,6383	0,1293
Summa	29,5359	4,4816	0,7698	15,6760	6,4564

Tabelle XV.

Ration für Kuh II.

Art des Futters	Trocken-substanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
14,2 Pfd. Luzerneheu . .	13,0640	2,3785	0,4118	4,3434	4,4815
8 Pfd. Gerstenstroh . . .	7,5112	0,3485	0,1520	2,7160	3,7112
20 Pfd. Kartoffeln . . .	4,6800	0,5360	0,0280	3,7360	0,1360
0,5 Pfd. Palmkernmehl .	0,4284	0,0981	0,0380	0,1897	0,0835
Grundfutter	25,6836	3,4611	0,6298	10,9854	8,4122
2,5 Pfd. Erdnußmehl . .	2,1730	1,1200	0,2082	0,2947	0,4100
1 Pfd. Weizenkleie . . .	0,8328	0,1515	0,0431	0,4872	0,0964
Summa	28,6894	3,6126	0,8811	11,7673	8,9252

Tabelle XVI.

Ration für Kuh I pro 1000 Pfund Lebendgewicht, umgerechnet mit der Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten.

Art des Futters	Trocken-substanz	Verdauliche stickstoffhaltige Stoffe	Nicht-Protein	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser	Nährstoffverhältnis
6 Pfd. Luzerneheu . .	5,5937	0,7238	0,1599	0,5640	0,0668	1,2795	0,7893	—
6 Pfd. Gerstenstroh .	5,6334	0,0522	—	0,0522	0,0456	1,0185	1,3197	—
20 Pfd. Kartoffeln . .	4,6800	0,3484	0,2354	0,1130	0,0280	3,4744	0,0816	—
0,5 Pfd. Palmkernmehl	0,4284	0,0932	0,0026	0,0906	0,0353	0,1726	0,0695	—
Grundfutter	16,3355	—	0,3979	0,8198	0,1757	5,9450	2,1701	—
10 Pfd. Kartoffeln . .	2,3400	0,1742	0,1177	0,0565	0,0140	1,7372	0,0408	—
1,9 Pfd. Erdnußmehl .	1,6514	0,7673	0,0590	0,7083	0,1423	0,0976	0,0747	—
4,9 Pfd. Roggenmehl .	4,1778	0,7654	—	0,7654	0,1225	3,0737	0,1032	—
Summa	24,5047	—	0,5746	2,3500	0,4145	10,8465	0,3948	1 : 6,63
80% der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	—	3,1604	—	—
Dazu Nicht-Protein .	—	—	—	—	—	0,5746	—	—
Sonach wirksame Bestandteile	24,5047	—	—	2,3500	0,4145	14,5815	—	—

Tabelle XVII.

Ration für Kuh II pro 1000 Pfund Lebendgewicht, umgerechnet mit der Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten.

Art des Futters	Trockensubstanz	Verdauliche stickstoffhaltige Stoffe	Nicht-Protein	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser	Nährstoffverhältnis
14,2 Pfd. Luzerneheu .	13,0640	1,7391	0,6905	1,0480	0,1573	3,0114	1,8078	—
8 Pfd. Gerstenstroh .	7,511	0,0696	—	0,0696	0,0608	1,3579	1,8555	—
20 Pfd. Kartoffeln . .	4,6800	0,3484	0,2354	0,1130	0,0280	3,4744	0,0816	—
0,5 Pfd Palmkernmehl	0,4284	0,0932	0,0026	0,0906	0,0353	0,1726	0,0695	—
Grundfutter	25,6836	—	0,9285	1,3212	0,2814	8,0163	3,8144	—
2,5 Pfd. Erdnußmehl .	2,1730	1,0092	0,0776	0,9317	0,1869	0,3086	0,3749	—
1 Pfd. Weizenkleie .	0,8328	0,1011	0,0116	0,0944	0,0349	0,3764	0,0259	—
Summa	28,6894	—	1,0177	2,3473	0,5032	8,7013	4,2152	1:6,09
80% der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	—	3,3721	—	—
Dazu Nicht-Protein .	—	—	—	—	—	1,0177	—	—
Sonach wirksame Bestandteile	28,6894	—	—	2,3473	0,5032	13,0911	—	—

Die Menge der produzierten Milch für Kuh II, ihr relativer und absoluter Fettgehalt, Asche, Stickstoff, Trockensubstanz, sowie ihr spezifisches Gewicht sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle XVIII.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
15. April abends . .	4,0	3,8	152	1,0310	—	—	12,5728
16. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0305	—	—	12,6876
16. „ abends . .	4,2	3,8	159	1,0310	—	—	12,5728
17. „ morgens . .	4,1	3,7	151	1,0310	—	—	12,4528
17. „ abends . .	4,1	3,7	151	1,0315	—	—	12,4595
18. „ morgens . .	4,3	3,6	154	1,0320	—	—	12,5823
18. „ abends . .	4,0	3,9	156	1,0310	—	—	12,6928
19. „ morgens . .	4,2	3,9	163	1,0320	—	—	12,9463
19. „ abends . .	3,9	3,9	152	1,0315	—	—	12,6995
20. „ morgens . .	4,1	3,8	155	1,0320	—	—	12,8263
20. „ abends . .	3,9	4,0	156	1,0315	—	—	12,8195

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
21. April morgens . .	4,1	4,0	164	1,0320	0,735	0,834	13,0663
21. „ abends . .	3,9	4,1	159	1,0320	0,828	0,854	13,1863
22. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0320	—	—	13,0663
22. „ abends . .	3,9	4,0	156	1,0320	—	—	13,0663
23. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0315	—	—	12,8195
23. „ abends . .	4,0	3,9	156	1,0310	—	—	12,6928
24. „ morgens . .	4,1	4,1	168	1,0310	—	—	12,9328
24. „ abends . .	3,8	3,8	144	1,0315	—	—	12,5795
25. „ morgens . .	4,1	3,9	159	1,0310	—	—	12,6928
25. „ abends . .	3,7	3,8	140	1,0315	—	—	12,5795
26. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0320	—	—	13,0068
26. „ abends . .	3,8	4,0	152	1,0310	—	—	12,8728
27. „ morgens . .	4,0	3,9	156	1,0315	—	—	12,6995
27. „ abends . .	3,8	4,0	152	1,0320	—	—	13,0963
28. „ morgens . .	3,9	4,0	156	1,0315	0,685	0,732	12,8035
28. „ abends . . .	4,0	4,0	160	1,0320	0,638	0,735	13,0063
29. „ morgens . .	4,1	4,1	168	1,0320	—	—	13,1863
Mittel	4,0	3,89	156,4	1,0315	0,720	0,788	12,8430

Die tägliche Milch- und Fettmenge sowie durchschnittlich ihr Fett in Prozenten, spezifisches Gewicht, Stickstoff, Asche und Trockensubstanz zeigt uns

Tabelle XIX.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
16. April	8,2	3,9	319	1,03075	—	—	12,6302
17. „	8,2	3,7	302	1,03125	—	—	12,4561
18. „	8,3	3,7	310	1,03150	—	—	12,6375
19. „	8,1	3,9	315	1,03175	—	—	12,8229
20. „	8,0	3,9	311	1,03175	—	—	12,8229
21. „	8,0	4,0	323	1,0320	0,781	0,844	13,1263
22. „	7,9	4,0	316	1,0320	—	—	13,0663
23. „	8,0	3,9	316	1,03125	—	—	12,7561
24. „	7,9	3,9	314	1,03125	—	—	12,7561
25. „	7,8	3,8	299	1,03125	—	—	12,6361
26. „	7,8	4,0	312	1,0315	—	—	12,7929
27. „	7,8	3,9	308	1,03175	—	—	12,8529
28. „	7,9	4,0	316	1,03175	—	—	12,9129
Mittel	8,0	3,89	312,8	1,03151	—	—	12,8430

Die Ergebnisse für Kuh I zeigen Tabelle XX und Tabelle XXI.

Tabelle XX.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
15. April abends . .	4,8	3,4	163	1,0320	—	—	12,3043
16. „ morgens . .	5,3	3,4	170	1,0320	—	—	12,3043
16. „ abends . .	4,7	3,2	150	1,0320	—	—	12,1063
17. „ morgens . .	5,3	3,4	180	1,0315	—	—	12,0995
17. „ abends . .	4,8	3,3	158	1,0320	—	—	12,2263
18. „ morgens . .	5,3	3,4	180	1,0310	—	—	12,0928
18. „ abends . .	4,9	3,4	166	1,0325	—	—	12,4683
19. „ morgens . .	5,3	3,4	170	1,0315	—	—	12,0995
19. „ abends . .	4,6	3,4	154	1,0315	—	—	12,0995
20. „ morgens . .	5,3	3,5	185	1,0320	0,632	0,738	12,4663
20. „ abends . .	4,9	3,4	166	1,0325	0,678	0,736	12,4683
21. „ morgens . .	5,4	3,5	189	1,0320	—	—	12,4663
21. „ abends . .	4,8	3,3	158	1,0310	—	—	11,9728
22. „ morgens . .	5,4	3,6	194	1,0320	—	—	12,5863
22. „ abends . .	4,9	3,4	166	1,0325	—	—	12,4683
23. „ morgens . .	5,4	3,5	189	1,0310	—	—	12,2128
23. „ abends . .	4,8	3,4	163	1,0320	—	—	12,3463
24. „ morgens . .	5,2	3,5	182	1,0320	—	—	12,4663
24. „ abends . .	4,7	3,4	159	1,0320	—	—	12,3403
25. „ morgens . .	5,3	3,3	174	1,0325	—	—	12,3483
25. „ abends . .	4,8	3,4	163	1,0315	—	—	12,0995
26. „ morgens . .	5,1	3,4	173	1,0320	—	—	12,3403
26. „ abends . .	4,7	3,3	155	1,0320	—	—	12,2203
27. „ morgens . .	5,3	3,5	185	1,0320	0,726	0,750	12,4663
27. „ abends . .	4,6	3,4	154	1,0320	0,706	0,730	12,3403
28. „ morgens . .	5,4	3,5	189	1,0315	—	—	12,2195
28. „ abends . .	4,9	3,6	176	1,0320	—	—	12,5263
29. „ morgens . .	5,4	3,5	189	1,0315	—	—	12,2195
Mittel	5,0	3,4	170,9	1,0318	0,700	0,738	12,2991

Tabelle XXI.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
16. April	10,0	3,3	320	1,0320	—	—	12,2053
17. „	10,1	3,3	328	1,0317	—	—	12,1629
18. „	10,2	3,4	336	1,0317	—	—	12,2805
19. „	9,9	3,4	324	1,0315	—	—	12,0995
20. „	10,2	3,4	351	1,0322	0,685	0,737	12,4673
21. „	10,2	3,4	347	1,0315	—	—	12,2230
22. „	10,3	4,0	360	1,0323	—	—	12,5273
23. „	10,2	3,4	352	1,0323	—	—	12,2795
24. „	9,9	3,4	341	1,0320	—	—	12,4033
25. „	10,1	3,3	337	1,0320	—	—	12,2239
26. „	9,8	3,3	328	1,0320	—	—	12,2803
27. „	9,9	3,4	339	1,0320	0,716	0,740	12,4033
28. „	10,3	3,6	365	1,0315	—	—	12,3729
Mittel	10,09	3,4	341,8	1,0318	0,700	0,738	12,2991

Die Menge des produzierten Harnes, dessen prozentischer und absoluter Gehalt an N stellt sich wie folgt:

Kuh I.

Tag	Harnmenge	Stickstoff im Harn	Stickstoff im Pfd.
27. April	45,2 Pfd.	0,616 %	0,278
28. „	30,4 „	0,618 „	0,187

Kuh II.

Tag	Harnmenge	Stickstoff im Harn	Stickstoff im Pfd.
27. April	35,7 Pfd.	0,610 %	0,217
28. „	34,0 „	6,591 „	0,200

Die Menge des ausgeschiedenen Kotes stellt sich folgendermaßen:

Kuh I.

Tag	frisch	lufttrocken
27. April	55 Pfd.	8,7 Pfd.
28. „	62 „	10,7 „

Kuh II.

Tag	frisch	lufttrocken
27. April	55 Pfd.	8,8 Pfd.
28. „	51 „	8,2 „

Von 400 g frischem Kot wurde nach dem Trocknen bei Kuh I 66,32 g, bei Kuh II 64,76 g erhalten.

Die mittlere Zusammensetzung des lufttrockenen Kotes war folgende:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	89,32 %	89,70 %
Asche	12,60 „	12,77 „
Fett	2,45 „	2,74 „
Protein	11,87 „	12,37 „
Stickstofffreie Extraktstoffe .	32,94 „	33,41 „
Rohfaser	29,46 „	28,61 „

Weinsäure in Abzug genommen:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	81,45 %	81,86 %
Asche	12,60 „	12,77 „
Fett	2,45 „	2,74 „
Protein	11,87 „	12,37 „
Stickstofffreie Extraktstoffe .	24,67 „	25,57 „
Rohfaser	29,46 „	28,61 „

Die Menge der resorbierten Stoffe ergibt sich bei der Kuh I aus Tabelle XXII, bei Kuh II aus Tabelle XXIII.

Tabelle XXII.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	29,5359	4,4816	0,7698	15,6759	6,4464
58,5 Pfd. frischer oder 9,7 lufttrockener Kot	7,9006	1,1514	0,2365	2,3929	2,8576
Folglich wurde verdaut	21,6353	3,3302	0,5333	13,2830	3,5888
oder in Prozenten	73,25	74,33	69,26	84,73	55,67

Tabelle XXIII.

Kuh II.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	28,6894	3,6126	0,8811	11,7673	8,9252
52,5 Pfd. frischer oder 8,5 lufttrockener Kot	6,9581	1,0514	0,2329	2,1734	2,4318
Folglich wurde verdaut	21,7313	2,5612	0,6516	9,0116	6,5240
oder in Prozenten	75,74	70,89	74,95	76,69	73,18

Was das Lebendgewicht anbetrifft, so gestaltet sich dasselbe folgendermaßen:

Kuh I.		Kuh II.	
9. April	602 kg	9. April	504 kg
29. „	607 „	29. „	502 „

Zweite Periode.

In der zweiten Periode sollte für die Kuh II die Trockensubstanzmenge in der Ration auf 30 Pfd. steigen, bei der Kuh I auf 22 Pfd. herabgesetzt werden. Man konnte leider aber den Versuch mit 30 Pfd. nicht ausführen, denn die Kuh verweigerte die Aufnahme der großen Menge des Rauhfutters. Man mußte also prüfen bei Kuh II, wie der schroffe Übergang die Milchsekretion beeinflussen werde, und ob keinerlei Gesundheitsstörungen vorkommen würden.

Um zu erfahren, welche Mengen von Trockensubstanz andere Rassen und besonders die milchergiebigen aufnehmen können, wurde der Versuch, welchen ich später behandeln werde, mit vier Kühen angestellt. In der zweiten Periode ist die Ration für beide Kühe die gleiche. Die Kuh II war in der Periode vom Tierarzt untersucht und für gesund befunden.

Die zweite Periode begann den 1. Mai 5 Uhr früh und endete den 25. Mai 5 Uhr abends.

Bei Kuh I wurde die Zeit vom 1. bis 9. Mai als Vorversuch gerechnet, und erst von da an die Resultate zur Beurteilung herangezogen, bei der Kuh II dagegen begann ich die Milchuntersuchung gleich mit dem Eintreffen der neuen Ration, um zu ersehen, was für einen Einfluß der schroffe Übergang auf die Milchsekretion ausüben würde.

Tabelle XXIV.

Die verabfolgten Nährstoffe bei Kuh I.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
5,4 Pfd. Luzerneheu . . .	4,9680	0,9045	0,1566	1,5518	1,7042
4,8 Pfd. Gerstenstroh . .	4,5067	0,2088	1,0912	1,6926	2,3227
36 Pfd. Kartoffeln . . .	8,7840	0,9648	0,0504	6,7248	0,2438
0,6 Pfd. Palmkernmehl .	0,5141	0,1177	0,0456	0,2277	0,1002
Grundfutter	18,7728	2,1958	0,3438	10,1969	4,3709
2,4 Pfd. Erdnußmehl . .	2,0860	1,0651	0,1999	0,2829	0,3936
6,9 Pfd. Roggenmehl . .	5,8788	1,0750	0,1725	4,3283	0,1538
Summa	26,7376	4,3359	0,7162	14,8081	4,9183

Tabelle XXV.

Die verabreichten Stoffe bei Kuh II.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
4,5 Pfd. Luzerneheu . . .	4,1400	0,7537	0,1365	1,3705	1,4002
4 Pfd. Gerstenstroh . . .	3,7556	0,1740	0,0760	1,3580	1,8556
30 Pfd. Kartoffeln . . .	7,0200	0,8040	0,0420	5,6040	0,2040
0,5 Pfd. Palmkernmehl .	0,4284	0,0981	1,0380	0,1897	0,0835
Grundfutter	15,3440	1,8198	0,2865	8,5282	3,5633
2,0 Pfd. Erdnußmehl . .	1,7384	0,8876	0,1666	0,2358	0,3280
5,8 Pfd. Roggenmehl . .	4,9616	0,9036	0,1450	3,6383	0,1293
Summa	22,0440	3,6110	0,5981	4,0206	12,4023

Tabelle XXVI.

Ration für beide Kühe umgerechnet pro 1000 Pfund Lebendgewicht mit Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten.

Art des Futters	Trockensubstanz	Verdauliche Nhaltige Stoffe	Nicht-Protein	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser	Nährstoffverhältnis
4,5 Pfd. Luzerneheu .	4,1400	0,5277	0,0866	0,4411	0,0522	0,9638	0,5703	—
4 Pfd. Gerstenstroh .	3,7356	0,0348	—	0,0348	0,0308	0,6790	0,9818	—
20 Pfd. Kartoffeln . .	4,6800	0,3484	0,2254	0,1130	0,0280	3,4744	0,0816	—
0,5 Pfd. Palmkernmehl	0,4284	0,0932	0,0026	0,0906	0,0353	0,1726	0,0625	—
Grundfutter	12,9840	—	0,3146	0,6795	0,1463	5,2898	1,6962	—
10 Pfd. Kartoffeln . .	2,3400	0,1742	0,1177	0,0565	0,0140	1,7372	0,0408	—
2 Pfd. Erdnußmehl .	1,7384	0,8008	0,0450	0,7393	0,1494	0,1993	0,0645	
5,8 Pfd. Roggenmehl .	4,9416	0,9036	—	0,9036	0,1450	3,6383	1,2934	—
Summa	22,0040	—	0,4773	2,3789	0,4547	10,8646	3,0949	1:6,55
80% der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	—	2,4759	—	—
Dazu Nichtprotein . .	—	—	—	—	—	0,4773	—	—
Sonach wirksame Bestandteile	22,0440	—	—	2,3789	0,4547	13,8178	—	—

Die Menge der produzierten Milch, ihr relativer und absoluter Fettgehalt, Trockensubstanz, sowie ihr spezifisches Gewicht sind in folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle XXVII.

Kuh I.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
9. Mai abends . .	4,8	3,4	163	1,0320	—	—	12,3463
10. „ morgens . .	5,2	3,6	187	1,0305	—	—	12,2070
10. „ abends . .	4,5	3,2	144	1,0320	—	—	12,1063
11. „ morgens . .	5,2	3,5	182	1,0315	—	—	12,2195
11. „ abends . .	4,7	3,3	155	1,0320	—	—	12,2263
12. „ morgens . .	5,0	3,5	175	1,0315	—	—	12,2195
12. „ abends . .	4,3	3,5	150	1,0320	—	—	12,2195
13. „ morgens . .	4,8	3,6	172	1,0315	0,706	0,722	12,3395
13. „ abends . .	4,5	3,7	166	1,0325	0,746	0,716	12,8283
14. „ morgens . .	4,9	3,8	186	1,0325	—	—	12,9483
14. „ abends . .	4,6	3,6	165	1,0320	—	—	12,5863
15. „ morgens . .	5,0	3,7	185	1,0305	—	—	12,3276
15. „ abends . .	4,4	3,8	167	1,0320	—	—	12,8263
16. „ morgens . .	5,0	3,6	180	1,0305	—	—	12,2070
16. „ abends . .	4,6	3,7	170	1,0315	—	—	12,4595
17. „ morgens . .	5,0	3,3	165	1,0320	—	—	12,2263
17. „ abends . .	4,5	3,4	153	1,0320	—	—	12,3463
18. „ morgens . .	5,1	3,5	178	1,0320	—	—	12,4663
18. „ abends . .	4,6	3,6	165	1,0320	—	—	12,5863
19. „ morgens . .	5,0	3,3	165	1,0315	—	—	11,9795
19. „ abends . .	4,6	3,4	156	1,0320	—	—	12,3463
20. „ morgens . .	4,8	3,2	153	1,0315	—	—	11,8595
20. „ abends . .	4,2	3,5	147	1,0320	—	—	12,4663
21. „ morgens . .	4,8	3,3	158	1,0315	—	—	11,9795
21. „ abends . .	4,4	3,5	154	1,0320	—	—	12,4663
22. „ morgens . .	4,8	3,4	163	1,0315	—	—	12,0905
22. „ abends . .	4,2	3,5	147	1,0320	—	—	12,4663
23. „ morgens . .	4,8	3,4	163	1,0325	0,749	0,740	12,3883
23. „ abends . .	4,5	3,5	157	1,0315	0,762	0,750	12,2195
24. „ morgens . .	4,9	3,4	166	1,0320	—	—	12,3463
24. „ abends . .	4,6	3,5	161	1,0320	—	—	12,4663
25. „ morgens . .	5,0	3,4	170	1,0315	—	—	12,0995
Mittel	4,72	3,48	164,6	1,03175	0,740	0,732	12,3395

Die täglichen Resultate ergibt

Tabelle XXVIII.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
10. Mai	9,7	3,4	331	1,03125	—	—	12,1566
11. „	9,9	3,4	337	1,03175	—	—	12,2229
12. „	9,3	3,5	325	1,03175	—	—	12,2195
13. „	9,3	3,65	338	1,0320	0,726	0,719	12,5839
14. „	9,5	3,7	331	1,03225	—	—	12,7673
15. „	9,4	3,75	352	1,03125	—	—	12,5769
16. „	9,6	3,65	350	1,0310	—	—	12,3332
17. „	9,5	3,35	318	1,0320	—	—	12,2863
18. „	9,7	3,55	343	1,0320	—	—	12,5263
19. „	9,6	3,35	321	1,03175	—	—	12,1629
20. „	9,0	3,35	300	1,03175	—	—	12,1629
21. „	9,2	3,4	312	1,03175	—	—	12,2229
22. „	9,0	3,45	310	1,03175	—	—	12,2784
23. „	9,3	3,45	320	1,0320	0,755	0,745	12,3039
24. „	9,5	3,45	327	1,0320	—	—	12,4063
Mittel	9,45	3,48	329	1,03175	0,740	0,732	12,3395

Die Ergebnisse für Kuh II zeigen uns Tabelle XXIX und Tabelle XXX.

Tabelle XXIX.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
1. Mai morgens . .	3,7	3,9	144	1,0320	—	—	12,9463
1. „ abends . . .	3,8	3,9	148	1,0320	—	—	12,9463
2. „ morgens . .	3,7	4,0	148	1,0320	—	—	12,0663
2. „ abends . . .	3,6	4,0	144	1,0320	—	—	13,0663
3. „ morgens . .	3,6	4,1	147	1,0320	—	—	13,1863
3. „ abends . . .	3,9	3,9	152	1,0315	—	—	12,6995
4. „ morgens . .	3,9	3,8	148	1,0315	—	—	12,5795
4. „ abends . . .	3,8	3,9	148	1,0320	—	—	12,9463
5. „ morgens . .	3,9	4,0	156	1,0320	—	—	13,0663
5. „ abends . . .	3,8	4,0	152	1,0315	—	—	12,8195

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
6. Mai morgens . .	3,8	4,1	155	1,0305	—	—	12,8076
6. „ abends. . .	3,9	3,9	152	1,0315	—	—	12,6995
7. „ morgens . .	4,0	4,1	164	1,0320	—	—	13,1863
7. „ abends. . .	3,8	4,0	152	1,0320	—	—	13,0063
8. „ morgens . .	3,7	4,1	151	1,0315	—	—	12,9395
8. „ abends. . .	3,8	4,0	152	1,0315	—	—	12,8195
9. „ morgens . .	3,7	4,1	144	1,0310	—	—	12,6928
9. „ abends. . .	3,8	4,0	155	1,0305	—	—	12,8070
10. „ morgens . .	3,6	3,9	144	1,0325	—	—	13,1883
10. „ abends. . .	3,9	4,1	152	1,0315	—	—	12,7895
11. „ morgens . .	4,1	4,0	159	1,0315	—	—	12,4395
11. „ abends. . .	4,0	3,9	164	1,0315	—	—	12,6870
12. „ morgens . .	4,0	3,9	160	1,0305	0,706	0,745	12,8195
12. „ abends. . .	3,9	4,1	156	1,0315	0,706	0,726	12,5676
13. „ morgens . .	4,0	4,0	156	1,0305	—	—	12,8128
13. „ abends. . .	4,0	4,0	160	1,0310	—	—	13,0663
14. „ morgens . .	3,6	3,9	140	1,0320	—	—	12,8195
14. „ abends. . .	3,7	4,0	148	1,0315	—	—	13,1795
15. „ morgens . .	3,8	4,3	163	1,0315	—	—	12,7895
15. „ abends. . .	3,7	3,9	144	1,0315	—	—	12,6928
16. „ morgens . .	4,1	3,9	159	1,0310	—	—	12,9463
16. „ abends. . .	3,7	3,9	144	1,0320	—	—	12,6876
17. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0305	—	—	12,8195
17. „ abends. . .	3,6	4,0	144	1,0315	—	—	12,8203
18. „ morgens . .	4,1	3,8	155	1,0320	—	—	12,5795
18. „ abends. . .	3,7	3,8	140	1,0315	—	—	13,0663
19. „ morgens . .	4,1	4,0	164	1,0320	—	—	12,6928
19. „ abends. . .	3,7	3,9	144	1,0310	—	—	12,8128
20. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0310	—	—	12,6995
20. „ abends. . .	3,6	3,9	140	1,0315	—	—	12,6935
21. „ morgens . .	4,1	3,9	159	1,0310	—	—	12,7828
21. „ abends. . .	3,6	4,0	144	1,0315	—	—	12,8195
22. „ morgens . .	4,0	3,9	156	1,0310	0,706	0,734	12,6928
22. „ abends. . .	3,7	4,0	148	1,0315	0,740	0,722	12,8195
23. „ morgens . .	4,1	3,9	159	1,0315	—	—	12,6995
23. „ abends. . .	3,9	4,0	156	1,0310	—	—	12,8128
24. „ morgens . .	4,0	4,0	160	1,0310	—	—	12,8195
24. „ abends. . .	3,7	4,2	155	1,0310	—	—	13,0528
25. „ morgens . .	3,5	4,2	147	1,0310	—	—	13,0535
25. „ abends. . .	3,6	4,2	151	1,0320	—	—	13,0063
Mittel	3,82	3,95	152,4	1,03147	0,715	0,731	12,8441

Die täglichen Ergebnisse zeigt

Tabelle XXX.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
1. Mai	7,5	3,9	292	1,0320	—	—	12,9463
2. „	7,3	4,0	292	1,0320	—	—	13,0663
3. „	7,5	4,0	299	1,0317	—	—	12,9429
4. „	7,7	3,85	296	1,0317	—	—	12,7629
5. „	7,7	4,0	308	1,0317	—	—	12,9429
6. „	7,7	4,0	307	1,0310	—	—	12,7535
7. „	7,8	4,05	316	1,0320	—	—	13,0963
8. „	7,5	4,05	303	1,0315	—	—	12,8795
9. „	7,5	4,0	299	1,0307	—	—	12,7499
10. „	7,5	3,95	296	1,0320	—	—	12,9889
11. „	8,1	4,0	323	1,0315	—	—	12,6145
12. „	7,9	4,0	316	1,0310	0,706	0,735	12,7542
13. „	8,0	3,95	316	1,0307	—	—	12,6902
14. „	7,3	3,95	288	1,0317	—	—	12,9429
15. „	7,5	4,1	307	1,0315	—	—	12,9845
16. „	7,8	3,9	303	1,0315	—	—	12,8195
17. „	7,6	4,0	304	1,0310	—	—	12,7535
18. „	7,8	3,8	295	1,0317	—	—	12,6999
19. „	7,8	3,95	308	1,0315	—	—	12,8795
20. „	7,6	3,95	300	1,0325	—	—	12,7411
21. „	7,7	3,95	303	1,03125	—	—	12,8011
22. „	7,7	3,95	304	1,03125	—	—	12,7561
23. „	8,0	3,95	315	1,03125	—	—	12,7561
24. „	7,7	4,1	315	1,03125	—	—	12,9361
25. „	7,1	4,2	298	1,03175	—	—	13,1829
Mittel	7,65	3,95	304,8	1,03147	0,715	0,731	12,8441

Die Menge des produzierten Harnes, dessen prozentischer und absoluter Gehalt an N stellt sich wie folgt:

Kuh I.

Tag	Harnmenge	Stickstoff im Harn	Stickstoff im Pfd.
23. Mai	35,0 Pfd.	0,422 %	0,182
24. „	32,5 „	0,621 „	0,201

Kuh II.

Tag	Harnmenge	Stickstoff im Harn	Stickstoff im Pfd.
23. Mai	36,5 Pfd.	0,455 %	0,166
24. „	17,5 „	0,556 „	0,097

Die Menge des ausgeschiedenen Kotes stellt sich folgendermaßen:

Kuh I.			Kuh II.		
Tag	frisch	lufttrocken	Tag	frisch	lufttrocken
23. Mai	40,0 Pfd.	7,0 Pfd.	23. Mai	38,5 Pfd.	6,8 Pfd.
24. „	40,5 „	7,5 „	24. „	40,5 „	7,0 „

Von 400 g frischem Kot wurde nach dem Trocknen bei Kuh I 71,57 g, bei Kuh II 69,87 g erhalten.

Die mittlere Zusammensetzung des lufttrockenen Kotes war folgende:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	90,62 %	90,46 %
Asche	11,51 „	11,76 „
Fett	2,30 „	2,09 „
Protein	13,12 „	12,31 „
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	36,94 „	35,83 „
Rohfaser	26,75 „	28,06 „

Nachdem Weinsäure in Abzug genommen ist, stellt sich wie folgt:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	83,64 %	83,30 %
Asche	11,51 „	11,76 „
Fett	2,30 „	2,09 „
Protein	13,12 „	12,31 „
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	29,96 „	28,67 „
Rohfaser	26,75 „	28,06 „

Die Menge der resorbierten Stoffe ergibt sich für Kuh I aus Tabelle XXXI und für Kuh II aus Tabelle XXXII.

Tabelle XXXI.

Kuh I.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Fett	N-freie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	26,7376	4,3359	0,7152	14,8081	4,9183
40,8 Pfd. frischer oder 7,3 lufttrockener Kot	6,1057	0,9578	0,1679	2,1871	1,9527
Folglich wurde verdaut	20,6319	3,3981	0,5473	12,6210	2,9656
oder in Prozenten	77,16	78,01	76,52	85,23	60,28

Tabelle XXXII.

Kuh II.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Nfreie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	22,0440	3,6110	0,5981	12,4023	4,0206
39,5 Pfd. frischer oder 6,9 lufttrockener Kot	5,7477	0,8494	0,1421	1,9782	1,9361
Folglich wurde verdaut	17,2963	2,7616	0,4560	10,4241	2,0845
oder in Prozenten	78,46	76,48	76,25	84,05	51,85

Was Lebendgewicht anbetrifft, so gestaltet es sich folgendermaßen:

Kuh I.		**Kuh II.**	
9. Mai	609 kg	9. Mai	510 kg
25. „	604 „	25. „	507 „

Dritte Periode.

Um etwaigen Einfluß der geringen Trockensubstanzgaben zu ersehen, sollte in dieser Periode die Menge der Trockensubstanz in der Ration für beide Kühe noch mehr sinken, nämlich auf 20 Pfd. reduziert werden. Die dritte Periode dauerte vom 25. Mai 5 Uhr abends bis 15. Juni 5 Uhr morgens. Die Milchresultate kommen erst vom 1. Juni ab in Betracht.

Die Ration für Kuh I enthielt an Nährstoffen Tabelle XXXIII Futterration pro 1200 Pfd. Lebendgewicht.

Tabelle XXXIII.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
5,4 Pfd. Luzerneheu . . .	4,9680	0,9045	0,1566	1,5518	1,7042
2,4 Pfd. Gerstenstroh . .	2,2533	0,1044	0,0456	0,8148	1,1133
3,6 Pfd. Kartoffeln . . .	8,7840	0,9648	0,0504	6,7248	0,2438
0,6 Pfd. Palmkernmehl .	0,5141	0,1177	0,0456	0,2277	0,1002
Grundfutter	16,5194	2,0914	0,2982	9,3191	3,1615
2 Pfd. Erdnußmehl . . .	1,7384	0,8876	0,1660	0,2358	0,3280
7,8 Pfd. Roggenmehl . .	6,6456	1,2152	0,2010	4,9929	0,1739
Summa	24,9034	4,1942	0,6652	14,5478	3,6634

Die Ration für Kuh II enthielt an Rohnährstoffen Futterration pro 1000 Pfd. Lebendgewicht:

Tabelle XXXIV.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Nfreie Extraktstoffe	Rohfaser
4,5 Pfd. Luzerneheu . . .	4,1400	0,7537	0,1305	1,3765	1,4202
2 Pfd. Gerstenstroh . . .	1,8778	0,0870	0,0380	0,6790	0,9278
30 Pfd. Kartoffeln . . .	7,0200	0,8040	0,0420	5,6040	0,2040
0,5 Pfd. Palmkernmehl .	0,4284	0,0981	0,0380	0,1897	0,0835
Grundfutter	13,4662	1,7428	0,2485	7,8492	2,6355
1,7 Pfd. Erdnußmehl . .	1,4776	0,7544	0,1416	0,2004	0,2788
6,6 Pfd. Roggenmehl . .	5,6232	1,0282	0,1650	4,1401	0,1471
Summa	20,5670	3,5254	0,5551	12,1897	3,0614

Tabelle XXXV.

Die Ration für beide Kühe umgerechnet pro 1000 Pfd. Lebendgewicht mit Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten nach J. Kühns Mittelzahlen.

Art des Futters	Trockensubstanz	Verdauliche Nhaltige Stoffe	Nicht-Protein	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche Nfreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser	Nährstoffverhältnis
4,5 Pfd. Luzerneheu .	4,1400	0,5277	0,0866	0,4411	0,0522	0,9638	0,5703	—
2 Pfd. Gerstenstroh .	1,8788	0,0174	—	0,0174	0,0154	0,3395	0,4959	—
20 Pfd. Kartoffeln . .	4,6800	0,3484	0,2354	0,1130	0,0280	3,4744	0,0816	—
0,5 Pfd. Palmkernmehl	0,4284	0,0932	0,0026	0,0906	0,0353	0,1726	0,0695	—
Grundfutter	11,1272	—	0,3246	0,6621	0,1309	4,9503	1,2173	—
10 Pfd. Kartoffeln . .	2,3400	0,1742	0,1177	0,0565	0,0140	1,7372	0,0408	—
1,7 Pfd. Erdnußmehl .	1,4776	0,6822	0,0531	0,6321	0,1279	0,1743	0,0570	—
6,6 Pfd. Roggenmehl .	5,6232	1,0282	—	1,0282	0,1650	4,1401	1,4518	—
Summa	20,5680	—	0,4954	2,3789	0,4378	11,0019	2,7669	1 : 6,22
80% der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	—	2,2135	—	—
Dazu Nichtprotein . .	—	—	—	—	—	0,4954	—	—
Sonach wirksame Bestandteile	20,5680	—	—	2,3789	0,4478	13,7108	—	—

Die Analyse der Milch ergab folgendes Resultat:

Tabelle XXXVI.

Kuh I.

Tag	Milchmenge %	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
1. Juni abends . .	4,6	3,2	147	1,0305	—	—	11,4276
2. „ morgens . .	4,7	3,2	150	1,0310	—	—	11,8528
2. „ abends . .	4,6	3,3	151	1,0305	—	—	11,8470
3. „ morgens . .	4,7	3,4	159	1,0305	0,766	0,726	11,9670
3. „ abends . .	4,5	3,3	148	1,0310	0,678	0,732	11,9728
4. „ morgens . .	4,8	3,6	172	1,0310	—	—	12,3328
4. „ abends . .	4,4	3,4	149	1,0315	—	—	12,0995
5. „ morgens . .	4,8	3,5	168	1,0315	—	—	12,2195
5. „ abends . .	4,5	3,5	157	1,0310	—	—	12,2128
6. „ morgens . .	4,8	3,1	148	1,0315	—	—	11,7395
6. „ abends . .	4,4	3,1	136	1,0320	—	—	11,9863
7. „ morgens . .	4,8	3,0	144	1,0315	—	—	11,6195
7. „ abends . .	4,5	3,4	153	1,0310	—	—	12,0928
8. „ morgens . .	5,0	3,5	175	1,0315	—	—	12,2195
8. „ abends . .	4,4	3,6	158	1,0315	—	—	12,3395
9. „ morgens . .	4,8	3,3	158	1,0310	—	—	11,9718
9. „ abends . .	4,5	3,6	162	1,0315	—	—	12,3395
10. „ morgens . .	4,9	3,3	161	1,0310	—	—	11,9718
10. „ abends . .	4,8	3,5	168	1,0315	—	—	12,2195
11. „ morgens . .	5,0	3,2	160	1,0315	—	—	11,8595
11. „ abends . .	4,6	3,2	147	1,0314	—	—	11,8595
12. „ morgens . .	5,1	3,3	168	1,0315	—	—	11,8795
12. „ abends . .	4,6	3,5	161	1,0310	—	—	12,2128
13. „ morgens . .	5,0	3,2	160	1,0315	0,722	0,727	11,8595
13. „ abends . .	4,6	3,2	147	1,0310	0,739	0,736	11,8528
14. „ morgens . .	4,9	3,3	161	1,0315	—	—	11,9795
14. „ abends . .	4,6	3,5	161	1,0305	—	—	12,0876
15. „ morgens . .	4,8	3,2	153	1,0305	—	—	11,7276
Mittel	4,7	3,33	160,1	1,03117	0,728	0,730	12,0353

Die täglichen Resultate ersehen wir aus

Tabelle XXXVII.

Kuh I.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
2. Juni	9,3	3,25	301	1,03075	—	—	11,8499
3. „	9,2	3,35	307	1,03075	0,722	0,729	11,9699
4. „	9,2	3,5	321	1,03125	—	—	12,21615
5. „	9,3	3,5	325	1,03125	—	—	12,21615
6. „	9,2	3,1	284	1,03175	—	—	11,8629
7. „	9,3	3,2	297	1,03125	—	—	11,75615
8. „	9,4	3,55	333	1,0315	—	—	12,2795
9. „	9,3	3,45	320	1,03125	—	—	12,15565
10. „	9,7	3,4	329	1,03125	—	—	12,09565
11. „	9,6	3,2	307	1,0315	—	—	11,7595
12. „	9,7	3,4	329	1,03125	—	—	12,09015
13. „	9,6	3,2	307	1,03125	0,734	0,731	11,85615
14. „	9,5	3,4	322	1,0310	—	—	12,03355
Mittel	9,4	3,33	320	1,03117	0,728	0,730	12,00535

Die Milchanalyse war folgende:

Tabelle XXXVIII.

Kuh II.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
1. Juni abends . . .	3,5	4,0	140	1,0310	—	—	12,2128
2. „ morgens . .	3,9	4,2	163	1,0315	0,706	0,734	13,0595
2. „ abends . . .	3,5	4,0	140	1,0310	0,740	0,222	12,8128
3. „ morgens . .	3,7	4,3	159	1,0315	—	—	13,1795
3. „ abends . . .	3,7	3,9	144	1,0310	—	—	12,0928
4. „ morgens . .	3,6	4,0	144	1,0315	—	—	12,8195
4. „ abends . . .	3,7	3,9	144	1,0310	—	—	12,0928
5. „ morgens . .	3,7	4,1	151	1,0310	—	—	12,9328
5. „ abends . . .	3,7	4,0	148	1,0315	—	—	12,8195
6. „ morgens . .	3,7	3,9	144	1,0310	—	—	12,6928
6. „ abends . . .	3,9	4,1	159	1,0315	—	—	12,9395
7. „ morgens . .	3,6	4,0	144	1,0315	—	—	12,8195
7. „ abends . . .	3,7	4,2	155	1,0310	—	—	13,0528

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
8. Juni morgens . .	3,9	3,9	152	1,0315	—	—	12,6995
8. „ abends . .	3,5	4,0	140	1,0310	—	—	12,8128
9. „ morgens . .	3,6	4,0	144	1,0315	—	—	12,8195
9. „ abends . .	3,8	4,0	152	1,0310	—	—	12,8128
10. „ morgens . .	4,0	3,9	156	1,0315	—	—	12,6995
10. „ abends . .	3,8	4,0	152	1,0315	—	—	12,8195
11. „ morgens . .	3,7	4,0	148	1,0310	—	—	12,8128
11. „ abends . .	3,9	3,9	152	1,0315	—	—	12,6995
12. „ morgens . .	3,7	4,0	148	1,0310	0,728	0,758	12,8128
12. „ abends . .	3,8	3,9	148	1,0315	0,736	0,736	12,6995
13. „ morgens . .	3,6	4,0	144	1,0310	—	—	12,8128
13. „ abends . .	3,9	3,9	152	1,0315	—	—	12,6995
14. „ morgens . .	3,7	4,0	148	1,0315	—	—	12,8195
14. „ abends . .	3,8	3,9	148	1,0320	—	—	12,9463
15. „ morgens . .	3,9	4,0	156	1,0315	—	—	12,8195
Mittel	3,76	4,0	149	1,0313	0,728	0,737	12,7825

Die täglichen Resultate:

Tabelle XXXIX.

Kuh II.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
2. Juni	7,4	4,1	300	1,03125	0,723	0,728	12,93615
3. „	7,4	4,1	303	1,03125	—	—	12,63615
4. „	7,3	3,95	288	1,03125	—	—	12,45615
5. „	7,4	4,05	299	1,03125	—	—	12,87615
6. „	7,6	4,0	303	1,03125	—	—	12,81615
7. „	7,3	4,1	299	1,03125	—	—	12,93615
8. „	7,4	3,95	292	1,03125	—	—	12,75615
9. „	7,4	4,0	296	1,03125	—	—	12,81615
10. „	7,8	3,95	308	1,0315	—	—	12,7595
11. „	7,6	3,95	300	1,03125	—	—	12,75615
12. „	7,5	3,95	296	1,03125	0,732	0,747	12,75115
13. „	7,5	3,95	296	1,03125	—	—	12,75615
14. „	7,5	3,95	296	1,03175	—	—	12,88295
Mittel	7,53	4,0	298	1,0313	0,728	0,737	12,78258

Die Menge des produzierten Harnes, dessen prozentischer und absoluter Gehalt an Stickstoff stellt sich wie folgt:

Kuh I.

Tag	Harnmenge	N im Harn	N in Pfd.
12. Juni	30,5 Pfd.	0,806 %	0,245
13. „	25,0 „	0,819 „	0,204

Kuh II.

Tag	Harnmenge	N im Harn	N in Pfd.
12. Juni	37,5 Pfd.	0,691 %	0,259
13. „	27,0 „	0,406 „	0,109

Die Menge des ausgeschiedenen Kotes stellt sich folgendermaßen:

Kuh I.

Tag	frisch	lufttrocken
12. Juni	34,5 Pfd.	6,8 Pfd.
13. „	38,5 „	7,5 „

Kuh II.

Tag	frisch	lufttrocken
12. Juni	31 Pfd.	5,8 Pfd.
13. „	37 „	7,0 „

Von 400 g frischem Kot wurde nach dem Trocknen bei Kuh I 78,90 g, bei Kuh II 75,88 g erhalten.

Die mittlere Zusammensetzung des lufttrockenen Kotes war folgende:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	87,70 %	86,18 %
Asche	12,80 „	13,30 „
Fett	3,12 „	3,11 „
Protein	11,87 „	13,12 „
Nfreie Extraktstoffe	28,97 „	27,40 „
Rohfaser	29,04 „	29,25 „

Weinsäure in Abzug gebracht:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	81,36 %	79,50 %
Asche	12,80 „	13,30 „
Fett	3,12 „	3,11 „
Protein	11,87 „	13,12 „
Nfreie Extraktstoffe	22,63 „	20,81 „
Rohfaser	29,04 „	29,25 „

Die Menge der resorbierten Stoffe ergibt sich für Kuh I aus Tabelle XL, für Kuh II aus Tabelle XLI.

Tabelle XL.

Kuh I.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Fett	N freie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	24,9034	4,2942	0,6652	14,5778	3,6634
36,5 Pfd. frischer oder 7,2 lufttrockener Kot	5,8579	0,8546	0,2246	1,6294	2,0909
Folglich wurde verdaut	19,0455	3,4396	0,4406	12,9484	1,5725
oder in Prozenten	76,47	80,10	66,24	88,80	42,65

Tabelle XLI.

Kuh II.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Fett	N freie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	20,5680	3,5254	0,5551	12,1897	3,0614
34 Pfd. frischer oder 6,4 lufttrockener Kot	5,0938	0,8397	0,1990	1,3318	1,8720
Folglich wurde verdaut	15,4742	2,6857	0,3561	10,8579	1,1894
oder in Prozenten	75,23	76,18	64,16	89,07	38,35

Was Lebendgewicht anbetrifft, so gestaltet es sich folgendermaßen:

Kuh I.		**Kuh II.**	
2. Juni	606 kg	2. Juni	508 kg
14. „	612 „	14. „	501 „

Vierte Periode.

Diese Periode sollte für Kuh II als Nachperiode dienen. Es wurde dasselbe Futter wie in der Vorperiode verabreicht. Mit der Kuh I sollte noch der schroffe Übergang von 20,5 Pfd. Trockensubstanz auf 1000 Pfd. Lebendgewicht geprüft werden und dann sollte noch die Nachperiode folgen.

Da aber Kuh I die Aufnahme solcher großen Menge des Rauhfutters verweigerte, so mußte die Trockensubstanzmenge in der Ration auf 28 Pfd. reduziert werden. Diese Periode dauerte vom 16. Juni 5 Uhr morgens bis zum 9. Juli 5 Uhr abends. Bei Kuh I wurden von Anfang an die Milchresultate zur Beurteilung herangezogen, bei Kuh II wurde die Zeit vom 16. Juni bis 26. Juni als Vorversuch gerechnet. In dieser Periode wurde Kuh I vom Tierarzt untersucht und für gesund befunden.

Die Ration enthielt an Rohnährstoffen:

Tabelle XLII.

Ration für Kuh I pro 1200 Pfund Lebendgewicht.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Nfreie Extraktstoffe	Rohfaser
17,5 Pfd. Luzerneheu . .	16,1000	2,9312	0,5075	5,3552	5,5260
9,8 Pfd. Gerstenstroh . .	9,2062	0,4263	0,1862	3,3271	4,5462
24 Pfd. Kartoffeln . . .	5,6160	0,6432	0,0336	4,4832	0,0952
0,6 Pfd. Palmkernmehl .	0,5141	0,1177	0,0456	0,2277	0,1002
Grundfutter	31,4363	4,1184	0,7729	13,3932	10,2676
3 Pfd. Erdnußmehl . . .	2,6076	1,3314	0,2449	0,3537	0,4920
1,2 Pfd. Weizenkleie . . .	0,9936	0,1818	0,0517	0,5846	0,1156
Summa	35,0375	5,6316	1,0695	14,3315	10,8752

Die Ration pro 1000 Pfd. Lebendgewicht umgerechnet, zeigt uns für Kuh I Tabelle XVII.

Die Rohnährstoffe für Kuh II zeigt Tabelle IV und die Ration mit Berücksichtigung der Verdauungskoeffizienten ersehen wir aus Tabelle V.

Die Milchanalyse ergab folgendes Resultat:

Tabelle XLIII.

Kuh I.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
16. Juni morgens . .	4,6	3,8	174	1,0320	—	—	12,8263
16. „ abends . .	4,6	3,8	174	1,0320	—	—	12,8263
17. „ morgens . .	4,5	3,7	166	1,0315	—	—	12,4595
17. „ abends . .	4,4	3,6	158	1,0320	—	—	12,5863
18. „ morgens . .	4,7	3,6	169	1,0320	—	—	12,5863
18. „ abends . .	4,3	3,5	150	1,0320	—	—	12,4663
19. „ morgens . .	4,4	3,6	158	1,0320	—	—	12,5863
19. „ abends . .	4,6	3,7	170	1,0315	—	—	12,4595

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
20. Juni morgens . .	4,5	3,4	153	1,0320	—	—	12,3463
20. „ abends . .	4,7	3,5	164	1,0320	—	—	12,4663
21. „ morgens . .	4,6	3,6	165	1,0320	—	—	12,5863
21. „ abends . .	4,7	3,4	159	1,0320	—	—	12,3463
22. „ morgens . .	4,4	3,5	154	1,0320	—	—	12,4663
22. „ abends . .	4,7	3,6	158	1,0315	—	—	12,3395
23. „ morgens . .	4,8	3,7	177	1,0320	—	—	12,7163
23. „ abends . .	4,4	3,6	158	1,0320	—	—	12,5863
24. „ morgens . .	4,8	3,5	168	1,0320	—	—	12,4663
24. „ abends . .	4,5	3,4	153	1,0310	—	—	12,0928
25. „ morgens . .	4,8	3,5	168	1,0315	—	—	12,2195
25. „ abends . .	4,6	3,6	165	1,0320	—	—	12,5863
26. „ morgens . .	4,6	3,9	179	1,0320	0,736	0,726	12,9463
26. „ abends . .	4,8	3,6	158	1,0320	0,728	0,718	12,5863
27. „ morgens . .	4,8	3,8	182	1,0320	—	—	12,8263
27. „ abends . .	4,3	3,5	150	1,0320	—	—	12,4663
28. „ morgens . .	4,7	3,7	173	1,0315	—	—	12,4595
28. „ abends . .	4,5	3,6	162	1,0320	—	—	12,9463
29. „ morgens . .	5,1	3,4	173	1,0320	—	—	12,0995
29. „ abends . .	4,6	3,5	161	1,0315	—	—	12,4663
30. „ morgens . .	4,8	3,8	182	1,0315	—	—	12,8263
30. „ abends . .	4,5	3,7	166	1,0320	—	—	12,4595
1. Juli morgens . .	4,7	3,6	169	1,0320	—	—	12,3395
1. „ abends . .	4,8	3,5	168	1,0315	—	—	12,4663
2. „ morgens . .	4,9	3,6	176	1,0320	—	—	12,3395
2. „ abends . .	4,4	3,7	162	1,0315	—	—	12,7063
3. „ morgens . .	4,5	3,6	162	1,0320	—	—	12,5863
3. „ abends . .	4,4	3,6	158	1,0320	—	—	12,5863
4. „ morgens . .	4,5	3,5	157	1,0320	—	—	12,4663
4. „ abends . .	4,5	3,5	157	1,0320	—	—	12,4663
5. „ morgens . .	4,5	3,4	153	1,0320	—	—	12,3463
5. „ abends . .	4,5	3,5	157	1,0320	—	—	12,4663
6. „ morgens . .	4,4	3,6	158	1,0320	0,696	0,732	13,3328
6. „ abends . .	4,4	3,7	162	1,0320	0,712	0,746	12,7063
7. „ morgens . .	4,4	3,8	167	1,0320	—	—	12,8263
7. „ abends . .	4,5	3,7	166	1,0320	—	—	12,7063
8. „ morgens . .	4,5	3,6	162	1,0320	—	—	12,8663
8. „ abends . .	4,7	3,5	164	1,0320	—	—	12,4663
9. „ morgens . .	4,5	3,6	162	1,0320	—	—	12,8663
9. „ abends . .	4,7	3,7	173	1,0320	—	—	12,7063
Mittel	4,57	3,6	166,4	1,03186	0,718	0,730	12,55007

Die täglichen Resultate zeigt:

Tabelle XLIV.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
16. Juni	9,2	3,8	378	1,0320	—	—	12,8263
17. „	8,9	3,65	324	1,03175	—	—	12,5229
18. „	9,0	3,55	309	1,0320	—	—	12,5263
19. „	9,0	3,65	328	1,03175	—	—	12,5229
20. „	9,2	3,45	367	1,0320	—	—	12,4063
21. „	9,3	3,5	324	1,0320	—	—	12,4663
22. „	9,1	3,55	312	1,03175	—	—	12,4029
23. „	9,2	3,65	335	1,0320	—	—	12,6513
24. „	9,3	3,45	321	1,0315	—	—	12,2795
25. „	9,4	3,55	333	1,03175	—	—	12,4029
26. „	9,0	3,75	337	1,0320	0,732	0,722	12,7663
27. „	9,1	3,65	332	1,0320	—	—	12,6463
28. „	9,2	3,65	335	1,03175	—	—	12,7029
29. „	9,7	3,45	334	1,03175	—	—	12,2829
30. „	9,3	3,75	348	1,03175	—	—	12,6429
1. Juli	9,5	3,55	337	1,03175	—	—	12,4029
2. „	9,3	3,65	338	1,03175	—	—	12,5229
3. „	8,9	3,6	320	1,0320	—	—	12,5763
4. „	9,0	3,5	314	1,0320	—	—	12,4663
5. „	9,0	3,45	310	1,0320	—	—	12,4063
6. „	8,8	3,65	320	1,0315	0,704	0,739	12,5195
7. „	8,9	3,75	333	1,0320	—	—	12,7663
8. „	9,2	3,55	326	1,0320	—	—	12,6663
9. „	9,2	3,65	335	1,0320	—	—	12,7863
Mittel	9,15	3,6	332,8	1,03186	0,718	0,730	12,55007

Die Milchresultate für Kuh II ergibt uns:

Tabelle XLV.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz %
26. Juni abends . . .	3,5	3,9	136	1,0315	12,6995
27. „ morgens . . .	3,6	4,2	151	1,0315	13,0595
27. „ abends . . .	3,7	4,0	148	1,0310	12,8128
28. „ morgens . . .	3,6	4,1	147	1,0310	12,9328
28. „ abends . . .	3,4	4,2	142	1,0315	13,0595
29. „ morgens . . .	3,2	4,0	128	1,0310	12,8128
29. „ abends . . .	3,3	3,9	128	1,0310	12,6928
30. „ morgens . . .	3,2	4,0	128	1,0315	12,9095
30. „ abends . . .	3,3	4,2	138	1,0310	13,0528
1. Juli morgens . . .	3,4	4,0	136	1,0315	12,8195
1. „ abends . . .	3,1	3,9	120	1,0310	12,6928
2. „ morgens . . .	3,2	4,4	140	1,0315	13,2995
2. „ abends . . .	3,2	4,2	134	1,0315	13,0528
3. „ morgens . . .	3,3	4,0	132	1,0315	12,8195
3. „ abends . . .	3,4	4,2	142	1,0315	13,0595
4. „ morgens . . .	3,3	4,0	132	1,0315	12,8195
4. „ abends . . .	3,3	3,9	128	1,0315	12,6995
5. „ morgens . . .	3,4	4,0	136	1,0310	12,8128
5. „ abends . . .	3,6	4,2	151	1,0315	13,0595
6. „ morgens . . .	3,4	4,2	142	1,0315	13,0595
6. „ abends . . .	3,5	4,0	140	1,0310	12,8128
7. „ morgens . . .	3,2	4,4	140	1,0315	13,2996
7. „ abends . . .	3,2	4,0	128	1,0310	12,8128
8. „ morgens . . .	3,0	4,1	123	1,0315	12,9395
8. „ abends . . .	3,1	4,2	130	1,0305	12,9276
9. „ morgens . . .	3,0	4,0	120	1,0305	12,6876
9. „ abends . . .	3,2	4,0	128	1,0315	12,8195
10. „ morgens . . .	3,1	3,9	120	1,0315	12,6995
Mittel	3,31	4,075	138,7	1,03125	12,9009

Die täglichen Resultate ersehen wir aus:

Tabelle XLVI.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz %
27. Juni	7,3	4,1	299	1,03125	12,9361
28. „	7,0	4,15	289	1,03125	12,9961
29. „	6,5	3,95	256	1,0310	12,7528
30. „	6,5	4,1	266	1,03125	12,98115
1. Juli	6,5	3,95	256	1,03125	12,75615
2. „	6,4	4,3	274	1,03125	13,17615
3. „	6,7	4,1	274	1,0315	12,9395
4. „	6,6	3,95	260	1,0315	12,7595
5. „	7,0	4,1	287	1,03125	12,9361
6. „	6,9	4,1	282	1,03125	12,9361
7. „	6,4	4,2	268	1,03125	13,05615
8. „	6,1	4,15	253	1,0310	12,93355
9. „	6,2	4,0	248	1,0310	12,75355
Mittel	6,62	4,075	269	1,03125	12,9009

Die Menge des produzierten Harnes, dessen Prozent- und absoluter Gehalt an N stellt sich wie folgt:

Kuh I.

Tag	Harnmenge	N im Harn	N in Pfd.
7. Juli	39,4 Pfd.	0,971 %	0,382
8. „	28,8 „	0,760 „	0,218

Kuh II.

Tag	Harnmenge	N im Harn	N in Pfd.
7. Juli	29,4 Pfd.	0,595 %	0,174
8. „	26,0 „	0,572 „	0,148

Die Menge des ausgeschiedenen Kotes stellt sich folgendermaßen:

Kuh I.

Tag	frisch	lufttrocken
7. Juli	48 Pfd.	9,6 Pfd.
8. „	44 „	8,8 „

Kuh II.

Tag	frisch	lufttrocken
7. Juli	39 Pfd.	8,28 Pfd.
8. „	36 „	7,22 „

Von 400 g frischem Kot wurde nach dem Trocknen bei Kuh I 80,00 g, bei Kuh II 84,97 g erhalten.

Die mittlere Zusammensetzung des lufttrockenen Kotes war folgende:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	84,32 %	84,45 %
Asche	13,21 „	13,54 „
Fett	2,57 „	2,36 „
Protein	13,12 „	12,62 „
Nfreie Stoffe	27,10 „	27,23 „
Rohfaser	28,32 „	28,50 „

Weinsäure in Abzug gebracht:

	Kuh I	Kuh II
Trockensubstanz	78,07 %	78,52 %
Asche	13,21 „	13,54 „
Fett	2,57 „	2,36 „
Protein	13,12 „	12,62 „
Nfreie Stoffe	20,85 „	21,30 „
Rohfaser	28,32 „	28,50 „

Die Menge der resorbierten Stoffe ergibt sich für Kuh I aus Tabelle XLVII, für Kuh II aus Tabelle XLVIII.

Tabelle XLVII.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Nfreie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	35,0275	5,6316	1,0695	14,3325	10,8752
46 Pfd. frischer oder 9,2 lufttrockener Kot	7,1824	1,2070	0,2364	1,9182	2,1554
Folglich wurde verdaut	27,8451	4,4246	0,8331	12,4143	8,9198
oder in Prozenten	79,49	78,77	77,86	85,92	82,02

Tabelle XLVIII.

Kuh II.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Nfreie Stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	26,7410	3,7676	0,7775	11,2288	8,8175
37,5 Pfd. frischer oder 7,75 lufttrockener Kot	6,0853	0,9781	0,1829	1,6508	2,2088
Folglich wurde verdaut	20,6557	2,7895	0,5946	9,5780	6,6087
oder in Prozenten	77,24	74,04	76,48	85,30	74,95

Was das Lebendgewicht anbetrifft, so gestaltet es sich folgendermaßen:

Kuh I.		Kuh II.	
26. Juni	601 kg	26. Juni	508 kg
9. Juli	602 „	9. Juli	505 „

Fünfte Periode.

Diese Periode sollte für Kuh I als Nachperiode dienen, und deshalb wurde der Kuh dasselbe Futter vorgelegt wie in der Vorperiode.

Diese Periode dauerte vom 9. Juli bis 29. Juli.

Die Futterrationen zeigen uns die Tabellen III und V.

Die Milchanalyse stellt sich wie folgt:

Tabelle XLIX.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz
15. Juli morgens	4,5	3,7	166	1,0320	12,7063
15. „ abends	4,2	3,7	155	1,0320	12,7063
16. „ morgens	4,6	3,6	165	1,0320	12,5803
16. „ abends	4,2	3,7	155	1,0320	12,7063
17. „ morgens	4,4	3,6	158	1,0320	12,5803
17. „ abends	4,2	3,7	155	1,0320	12,7063
18. „ morgens	4,4	3,6	158	1,0320	12,5803
18. „ abends	4,2	3,5	147	1,0320	12,4663
19. „ morgens	4,4	3,6	158	1,0315	12,3395
19. „ abends	4,1	3,4	139	1,0320	12,3463
20. „ morgens	4,3	3,5	150	1,0320	12,4663
20. „ abends	4,0	3,7	148	1,0315	12,4595
21. „ morgens	4,4	3,6	158	1,0320	12,5803
21. „ abends	4,1	3,5	143	1,0315	12,2095
22. „ morgens	4,4	3,4	149	1,0320	12,3463
22. „ abends	4,0	3,4	136	1,0315	12,0995
23. „ morgens	4,2	3,6	151	1,0320	12,5803
23. „ abends	4,0	3,5	140	1,0315	12,2095
24. „ morgens	4,4	3,7	162	1,0320	12,7063
24. „ abends	4,0	3,6	144	1,0320	12,5803
25. „ morgens	4,4	3,5	154	1,0320	12,4663
25. „ abends	4,2	3,5	147	1,0315	12,2195

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz
26. Juli morgens	4,3	3,6	154	1,0320	12,5803
26. „ abends	4,2	3,5	147	1,0320	12,4663
27. „ morgens	4,4	3,4	149	1,0320	12,3463
27. „ abends	4,0	3,5	140	1,0320	12,4663
28. „ morgens	4,3	3,6	154	1,0320	12,5803
28. „ abends	4,0	3,7	148	1,0315	12,4595
29. „ morgens	4,2	3,4	142	1,0320	12,3463
Mittel	4,2	3,56	150,7	1,03186	12,4788

Die täglichen Ergebnisse ersehen wir aus

Tabelle L.

Tag	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz
15. Juli	8,7	3,7	321	1,0320	12,7063
16. „	8,8	3,65	320	1,0320	12,6433
17. „	8,6	3,65	313	1,0320	12,6433
18. „	8,6	3,55	305	1,0320	12,5233
19. „	8,5	3,5	297	1,03175	12,3429
20. „	8,3	3,6	298	1,03175	12,4629
21. „	8,5	3,55	301	1,03175	12,3949
22. „	8,4	3,4	285	1,03175	12,2229
23. „	8,2	3,55	291	1,03175	12,3949
24. „	8,4	3,65	306	1,0320	12,6433
25. „	8,6	3,5	301	1,03175	12,3429
26. „	8,5	3,55	301	1,0320	12,5233
27. „	8,4	3,45	289	1,0320	12,4063
28. „	8,3	3,65	302	1,03175	12,5199
Mittel	8,4	3,56	302	1,03186	12,4788

Die Menge des produzierten Harnes stellt sich wie folgt:

Tag	Harnmenge	N im Harn	N in Pfd.
26. Juli	35,0 Pfd.	0,782 %	0,273
27. „	32,5 „	0,758 „	0,246

Die Menge des ausgeschiedenen Kotes stellt sich folgendermaßen:

Tag	frisch	lufttrocken
26. Juli	45,5 Pfd.	8,2 Pfd.
27. „	43,0 „	7,8 „

Von 400 g frischem Kot wurde bei Kuh I nach dem Trocknen 72,40 g erhalten. Die mittlere Zusammensetzung des Kotes war folgende:

Trockensubstanz	89,52 %
Asche	12,99 „
Fett	3,16 „
Protein	13,93 „
Nfreie Stoffe	29,74 „
Rohfaser	29,50 „

Weinsäure in Abzug gebracht:

Trockensubstanz	82,61 %
Asche	12,72 „
Fett	3,12 „
Protein	13,75 „
Nfreie Stoffe	22,83 „
Rohfaser	29,50 „

Die Menge der resorbierten Stoffe ergibt:

Tabelle LI.

	Trocken-substanz	Roh-protein	Fett	Nfreie Extrakt-stoffe	Rohfaser
Im Futter wurde verabreicht	32,0834	4,5089	0,9278	13,4746	10,5127
44,2 Pfd. frischer oder 8 lufttrockener Kot	6,6088	1,1000	0,2496	1,8264	2,3600
Folglich wurde verdaut	25,4746	3,4089	0,6782	11,6482	8,1527
oder in Prozenten	79,36	75,59	73,08	87,93	77,55

Was das Lebendgewicht anbetrifft, so stellte es sich folgendermaßen:

11. Juli	604 kg
29. „	607 „

Es ist jetzt auf Grund der oben ausgeführten Resultate die Wirkung der Trockensubstanzmenge in der Ration bei allmählichem sowie bei schroffem Übergange auf die Milchsekretion-Fettproduktion, Ausnutzung des Gesamtfutters und den Gesundheitszustand der Tiere zu prüfen. Der größeren Übersicht wegen müssen die Durchschnittsergebnisse der einzelnen Perioden aufgeführt werden. Die Zusammenstellung der Futterrationen in den einzelnen Perioden pro 1000 Pfd. zeigt uns Tabelle LII.

Tabelle LII.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche Nfreie Extraktstoffe	Nährstoffverhältnis
Vorfütterungsperiode . .	26,7410	1,9521	0,4517	13,1198	1:7,27
Erste Periode	24,5047	2,3500	0,4145	14,5815	1:6,63
Zweite Periode	22,0440	2,3789	0,4547	13,8334	1:6,55
Dritte Periode	20,5680	2,3789	0,4478	13,7125	1:6,22
Vierte Periode	28,6894	2,3473	0,5032	13,0911	1:6,09
Nachfütterungsperiode . .	26,7410	1,9521	0,4517	13,1198	1:7,27

Kuh II.

	Trockensubstanz	Wirklich verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche Nfreie Extraktstoffe	Nährstoffverhältnis
Vorfütterungsperiode . .	26,7410	1,9521	0,4517	13,1198	1:7,27
Erste Periode	28,6894	2,3473	0,5032	13,0911	1:6,09
Zweite Periode	22,0440	2,3789	0,4547	13,8334	1:6,55
Dritte Periode	20,5680	2,3789	0,4478	13,7125	1:6,22
Nachfütterungsperiode . .	26,7410	1,9521	0,4517	13,1198	1:7,27

Aus dieser Zusammenstellung sehen wir, daß es im Laufe des ganzen Versuches in den Hauptperioden darauf abgesehen war, immer annähernd das gleiche Nährstoffverhältnis zu behalten; die einzelnen Nährstoffe wurden zwar geändert, ihr Wertverhältnis blieb aber dasselbe. Der Genauigkeit wegen füge ich hinzu, daß es unmöglich war, das Nährstoffverhältnis bis auf Dezimalstellen genau gleich zu behalten, die Proteingabe in den Hauptfütterungsperioden blieb aber dieselbe.

Nur durch dieses konnte erreicht werden, die Wirkungen der verschiedenen Trockensubstanzgaben zu bestimmen.

Im folgenden wollen wir sehen, wie hoch die Rauhfuttergabe in jeder einzelnen Periode war:

Kuh I pro 1000 Pfund Lebendgewicht.

	Heu	Stroh	Summa
Vorfütterungsperiode	8,0 Pfd.	12 Pfd.	20,0 Pfd.
Erste Periode	6,0 „	6 „	12,0 „
Zweite Periode	4,5 „	4 „	8,5 „
Dritte Periode	4,5 „	2 „	6,5 „
Vierte Periode	14,5 „	8 „	22,2 „
Nachfütterungsperiode	8,0 „	12 „	20,0 „

Kuh II pro 1000 Pfund Lebendgewicht.

	Heu	Stroh	Summa
Vorfütterungsperiode	8,0 Pfd.	12 Pfd.	20,0 Pfd.
Erste Periode	14,2 „	8 „	22,2 „
Zweite Periode	4,5 „	4 „	8,5 „
Dritte Periode	4,5 „	2 „	6,5 „
Nachfütterungsperiode	8,0 „	12 „	20,0 „

Wir sehen also, daß die Rauhfuttergaben zwischen 6,5 bis 22,2 Pfd. schwanken, was eine Differenz von 15,7 Pfd. ausmacht.

Tabelle LIII.

Zusammenstellung der Durchschnittsresultate der einzelnen Perioden.

Kuh I.

	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15°	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
Vorfütterungsperiode .	10,5	3,45	361,8	1,03619	—	—	12,3018
Erste Periode . . .	10,09	3,4	341	1,0318	0,700	0,738	12,2991
Zweite Periode . . .	9,45	3,48	329	1,03175	0,740	0,732	12,3395
Dritte Periode . . .	9,4	3,33	320	1,03117	0,728	0,730	12,00535
Vierte Periode . . .	9,15	3,6	332,8	1,03186	0,718	0,730	12,55007
Nachfütterungsperiode	8,4	3,56	302	1,03186	—	—	12,4788

Kuh II.

	Milchmenge kg	Fett %	Fettmenge g	Spezifisches Gewicht bei 15°	Stickstoff %	Asche %	Trockensubstanz %
Vorfütterungsperiode .	8,14	3,58	298	1,0315	—	—	12,5127
Erste Periode . . .	8,0	3,89	312,8	1,03175	0,720	0,788	12,8430
Zweite Periode . . .	7,65	3,95	304,8	1,03147	0,715	0,731	12,8441
Dritte Periode . . .	7,53	4,0	298	1,0313	0,728	0,737	12,78528
Nachfütterungsperiode	6,62	4,075	269	1,03125	—	—	12,9009

Um aus diesen Resultaten Schlüsse zu ziehen, müssen wir die natürliche Abnahme der Milch berechnen.

Zu deren Feststellung wurde nach Beendigung des Versuches das Futter der Vorfütterungsperiode wieder verabreicht.

Als Voraussetzung gilt bei dieser Berechnung, daß die Verminderung der Milchmenge regelmäßig erfolgt.

Hagemann[1] gibt an, daß mit vorschreitender Laktation die Milchmenge erst langsam, später aber, wenn die Kühe mittlerweile wieder in einen höheren Trächtigkeitszustand geraten sind, rapid abnimmt.

Da in unserem Falle die Tiere im Laufe des Versuches erst zugelassen waren, so können wir voraussetzen, daß die Milchmenge regelmäßig abgenommen hat.

Man kann also die Durchschnittsmilchmengen der Vorfütterungsperiode mit der der Nachfütterungsperiode vergleichen, zumal, um dies nochmals zu betonen, in beiden dasselbe Futter verabreicht wurde. Die Differenz im Quantum, dividiert durch die Anzahl der dazwischenliegenden Tage, ergibt die tägliche Abnahme.

Der zwischen der Mitte der Vorfütterungsperiode und der Nachfütterungsperiode liegende Zeitraum betrug bei der Kuh I 144 Tage (vom 1. März 1904 bis 22. Juli 1904), bei Kuh II dagegen 125 Tage (vom 1. März 1904 bis 3. Juli 1904). Um die Gesamtabnahme der Laktation während dieser Zeit zu bestimmen, muß man die Differenz zwischen den täglichen Durchschnittserträgen der Vor- und der Nachperiode ausrechnen und die Milchabnahme im ersten Falle durch 144, im zweiten Falle durch 125 dividieren. Der Durchschnittsertrag der Milch war folgender:

Kuh I.			Kuh II.		
Vorperiode	10,5	kg	Vorperiode	8,14	kg
Nachperiode	8,4	„	Nachperiode	6,62	„
Abnahme in 144 Tagen	2,1	„	Abnahme in 125 Tagen	1,52	„
„ in 1 Tage	0,014583	„	„ in 1 Tage .	0,01216	„

Bis zur Mitte der ersten, zweiten, dritten und vierten Periode waren entsprechend bei Kuh I 54, 79, 100, 119 Tage verflossen. Hiernach hätte die Milch durchschnittlich abnehmen müssen:

Erste Periode	0,787 kg
Zweite Periode	1,152 „
Dritte Periode	1,458 „
Vierte Periode	1,735 „

Bis zur Mitte der ersten, zweiten und dritten Periode waren bei Kuh II entsprechend 54, 79, 100 Tage verflossen. Hiernach hätte die Milch durchschnittlich abnehmen müssen:

Erste Periode	0,656 kg
Zweite Periode	0,960 „
Dritte Periode	1,216 „

[1] Thiel: Landwirtschaftliche Jahrbücher 1897, S. 631.

Vergleicht man die tatsächlichen Ergebnisse mit den in der Berechnung gefundenen Zahlen, so erhält man:

Tabelle LIV.

Kuh I.

	Tägliche Milchmenge gefunden kg	Tägliche Milchmenge berechnet kg	Mehr oder weniger gefunden kg
Vorfütterung	10,5	10,5	—
Erste Periode	10,09	9,713	+ 0,377
Zweite Periode	9,45	9,348	+ 0,102
Dritte Periode	9,4	9,042	+ 0,358
Vierte Periode	9,15	8,765	+ 0,385
Nachfütterung	8,4	8,4	—

Kuh II.

	Tägliche Milchmenge gefunden kg	Tägliche Milchmenge berechnet kg	Mehr oder weniger gefunden kg
Vorfütterung	8,14	8,14	—
Erste Periode	8,0	7,484	+ 0,616
Zweite Periode	7,65	7,178	+ 0,472
Dritte Periode	7,53	6,924	+ 0,606
Nachfütterung	6,62	6,62	—

Die Höhe des gefundenen Plus ist beeinflußt durch die rapide Milchabnahme in der Nachfütterungsperiode. Danach ist die berechnete durchschnittliche Tagesabnahme höher als die wirkliche Tagesabnahme innerhalb der Hauptperioden.

Die rapide Abnahme müssen wir dem Umstande zuschreiben, daß in der Nachfütterungsperiode die anderen, nebenanstehenden Kühe Grünfutter vorgelegt bekamen, was auf die Freßlust unserer Versuchstiere einen sehr schlechten Einfluß ausgeübt hat.

Hieraus können wir schließen, daß das Variieren der Trockensubstanzmenge in der Ration bei allmählichem, sowie bei schroffem Übergange keinesfalls eine deprimierende Wirkung ausgeübt hat.

Was die Ausnutzung des Gesamtfutters anbetrifft, so ist sie in allen Perioden, wie es aus den unten zusammengestellten Tabellen hervorgeht, ungefähr dieselbe.

Tabelle LV.

Gesamtverdaulichkeit von allen Perioden in Prozenten.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	N freie Stoffe	Rohfaser
Vorfütterungsperiode . .	74,63	74,07	68,95	81,57	72,65
Erste Periode	73,25	74,33	69,26	84,73	55,67
Zweite Periode	77,16	78,01	76,52	85,23	60,28
Dritte Periode	76,47	80,10	66,24	88,80	42,65
Vierte Periode	79,49	78,77	77,86	85,92	82,08
Nachfütterungsperiode . .	79,36	75,59	73,08	87,93	77,55

Tabelle LVI.

Gesamtverdaulichkeit von allen Perioden in Prozenten.

Kuh II.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Vorfütterungsperiode . .	76,19	72,35	70,49	83,34	75,48
Erste Periode	75,74	70,89	74,95	76,69	73,18
Zweite Periode	78,46	76,48	76,25	84,05	51,85
Dritte Periode	75,23	76,18	64,16	89,07	38,35
Nachfütterungsperiode . .	77,24	74,04	76,48	85,30	74,95

Hieraus ersieht man, daß sowohl die hohe wie die geringe Trockensubstanzmenge in der Ration, wie auch der schroffe Übergang keinen ungünstigen Einfluß auf die Gesamtverdaulichkeit und Ausnutzung des Futters ausgeübt hat.

Ich muß noch hinzufügen, daß gerade bei den schroffen Übergängen von geringen zu großen Trockensubstanzmengen die Kühe unter der Kontrolle des Tierarztes standen und von diesem als völlig gesund befunden wurden. Da also bei dem schroffen Übergange sowohl das Futter völlig ausgenutzt als auch auf die Milchsekretion kein schlechter Einfluß ausgeübt wurde, so stehen meine Resultate im Gegensatz zu den Ansichten, die Haubner und Dammann vertreten. Wie oben erwähnt, hatte ich zur Untersuchung zwei Prättigauer Kühe, die unter keinen Umständen mehr als 28 Pfd. Trockensubstanz pro 1000 Pfd. Lebendgewicht aufnehmen konnten. Es lag mir aber daran, noch zu untersuchen, ob milchergiebige Niederungskühe mehr Trockensubstanz aufnehmen könnten. Es wurden dazu vier Kühe, nämlich zwei Elbmarsch und zwei

Breitenburger benutzt. Alle diese Kühe waren frischmelkend und ergaben durchschnittlich 15 Liter Milch pro Tag.

In der Futterration bekamen sie früher, vor dem Versuche, 26,7 Pfd. Trockensubstanz. Ich erhöhte sofort die Trockensubstanzmenge auf 30,6 Pfd. Die Ration enthielt 16,5 Pfd. Heu und 8 Pfd. Stroh. Das Futter wurde regelmäßig verzehrt, ausgenommen, wenn mehr als 8 Pfd. Stroh in der Ration verabreicht wurde.

Nach zwei Wochen habe ich die Trockensubstanzmenge von 30,7 Pfd. auf 32,7 Pfd. erhöht. Auch in dem Falle wurde das Futter regelmäßig verzehrt, trotzdem die Rauhfuttergabe ziemlich hoch war. Sie betrug 18,7 Pfd. Heu und 8 Pfd. Stroh.

Die Milchmenge hat sich bei dieser Futterration ein wenig erhöht.

Aus dem Vorhergehenden folgt, daß die hohen Trockensubstanzgaben durchaus keinen schlechten Einfluß auf die Milchsekretion ausüben. Es ist also bei reichlich vorhandenem Rauhfutter möglich, Futterrationen mit sehr hoher Trockensubstanzmenge aufzustellen, insofern die Kühe imstande sind, dieses aufzunehmen. Die Ansicht, daß die milchergiebigen Kühe zur Aufnahme einer größeren Trockensubstanzmenge fähig sind, war immer durch Exzellenz Kühn in seinen Vorlesungen vertreten. — Die Rationen des letzteren Versuches zeigen uns Tabelle LVII und Tabelle LVIII.

Tabelle LVII.

Ration für die vier Kühe.

Art des Futters	Trockensubstanz	Verdauliche Nhaltige Stoffe	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser	Nicht-Protein
16,5 Pfd. Luzerneheu .	15,0514	1,9970	1,1954	0,1828	3,4824	2,0855	0,8010
8 Pfd. Gerstenstroh . .	7,5112	0,0696	0,0696	0,0608	1,3579	1,8555	—
20 Pfd. Kartoffeln . . .	4,6800	0,3484	0,1130	0,0280	3,4744	0,0816	0,2354
0,5 Pfd. Palmkernmehl .	0,4284	0,0932	0,0906	0,0353	0,1726	0,0695	0,0026
Grundfutter	27,6710	—	1,4686	0,3069	8,4873	4,0921	1,0390
2,5 Pfd. Erdnußmehl .	2,1747	1,0092	0,9397	0,1869	0,3086	0,3749	0,0776
1 Pfd. Weizenkleie . .	0,8337	0,1011	0,0944	0,0349	0,3764	0,0259	0,0116
Summa	30,6794	—	2,4947	0,5287	9,1723	4,4928	1,1282
80% der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	3,9942	—	—
Dazu Nicht-Protein . .	—	—	—	—	1,1282	—	—
Sonach wirksame Bestandteile	—	—	2,4947	0,5287	14,2947	—	—

Das Futter wurde für jede Kuh einzeln abgewogen.

Tabelle LVIII.

Ration für die vier Kühe.

Art des Futters	Trockensubstanz	Verdauliche stickstoffhaltige Stoffe	Nicht-Protein	Wirkliches verdauliches Protein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdaulicher Teil der Holzfaser
18,7 Pfd. Luzerneheu .	17,0754	2,2549	0,9115	1,3428	0,1683	3,9534	2,2632
8 Pfd. Gerstenstroh .	7,5112	0,0696	—	0,0696	0,0608	1,3579	1,8555
20 Pfd. Kartoffeln . .	4,6800	0,3484	0,2354	0,1130	0,0280	3,4744	0,0816
0,5 Pfd. Palmkernmehl	0,4284	0,0932	0,0026	0,0906	0,0353	0,1726	0,0695
Grundfutter	29,6950	—	1,1495	1,6360	0,4324	8,9583	4,3698
2,5 Pfd. Erdnußmehl .	2,1474	1,0092	0,0776	0,9317	0,1869	0,3086	0,3749
1 Pfd. Weizenkleie . .	0,8337	0,1011	0,0116	0,0944	0,0349	0,3764	0,0259
Summa	32,7034	—	1,2387	2,6621	0,6542	9,6433	4,7706
80% der verdaulichen Holzfaser	—	—	—	—	—	3,8614	—
Dazu Nicht-Protein .	—	—	—	—	—	2,6621	—
Sonach wirksame Bestandteile	32,7034	—	—	2,6621	0,6542	14,1668	—

Das Futter wurde für jede Kuh einzeln abgewogen.

Schlußfolgerungen.

Wenn wir die oben angeführten Resultate meiner Untersuchungen nochmals kurz ins Auge fassen, so ergeben sich uns daraus folgende Schlußfolgerungen:

1. Da in den letzten Jahren sich im allgemeinen der Futterwert des Strohes bedeutend vermindert hat, wozu in der Hackkultur, der starken Anwendung künstlicher Düngemittel, der züchterischen Bestrebung, die Körnererträge hauptsächlich zu steigern, vornehmlich die Gründe zu suchen sind, so kann man heutzutage nicht mehr die Tiere zum Aufnehmen der früher üblichen Strohmengen zwingen.

Ich will nochmals betonen, daß weder Prättigauer noch milchergiebige Niederungskühe mehr als 8 Pfd. aufnehmen konnten.

2. Wir haben bewiesen, daß sowohl bei allmählichem, wie auch bei schroffem Übergange von geringeren bis zu den höchsten Trockensubstanzgaben keinerlei nachteiliger Einfluß auf die Verdauung und den Gesundheitszustand der Tiere, wie auf Milch- und Fettproduktion festzustellen war, wenn nur das richtige Nährstoffverhältnis bei-

behalten wurde. Wir können also bei den Rationen von 20 bis 30 Pfd. Trockensubstanz variieren, ohne jegliche nachteilige Wirkung zu befürchten.

3. Das Gebirgsvieh kann nicht soviel Trockensubstanz aufnehmen wie das Niederungsvieh.

4. Kühe, die mehr Milch produzieren, können auch größere Quantitäten von Trockensubstanz aufnehmen.

5. Die gefundenen Resultate haben insofern eine hohe praktische Bedeutung, als uns danach ermöglicht wird, bei eintretendem Bedürfnis Rationen mit niedrigem oder hohem Trockensubstanzgehalte aufzustellen.

Ich erlaube mir an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Paul Holdefleiß für liebenswürdige Unterstützung meinen innigsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Graf Alfred Josef Alexander Marion Morstin, Sohn des Rittergutsbesitzers Graf Ludwig Morstin und seiner Ehefrau Amelie geb. Gräfin Lubieniecka, bin geboren am 25. November 1883 zu Krakau im Großherzogtum Krakau und römisch-katholischer Religion.

Den ersten Elementarunterricht erhielt ich im elterlichen Hause. In den Jahren 1893—1901 besuchte ich das k. k. dritte Gymnasium in Krakau, wo ich im Jahre 1901 das Maturitätszeugnis erhielt.

Meine praktische Ausbildung erhielt ich in der Wirtschaft meiner Eltern während der Ferien.

Im Oktober 1901 wurde ich auf der Universität Halle-Wittenberg inskribiert, um Landwirtschaft zu studieren.

Während meines Studiums hörte ich die Vorlesungen der Herren Dozenten: Conrad, Cluß, Disselhorst, von Fritsch, Grenacher, Holdefleiß, Klebs, Kühn, Riehl, Schneidewind, Sommerlad, Volhard und Vorländer.

Außerdem arbeitete ich in chemischen, landwirtschaftlichen, pflanzenzüchterischen Laboratorien und war Mitglied des volkswirtschaftlichen und philosophischen Seminars.

Allen meinen hochverehrten Herren Lehrern den ehrerbietigsten Dank auszusprechen sei mir an dieser Stelle gestattet.

Roßberg'sche Buchdruckerei, Leipzig.